भौतिक विज्ञान

Study Material for NEET preparation

Prepared by Career Point Kota Experts

CAREER POINT

CONTENTS OF THE PACKAGE AT A GLANCE

PHYSICS

Class 11

यांत्रिकी (Part-I)
- आधारभूत गणित
- इकाई, विमा एवं त्रुटि
- सदिश
- एक विमीय गति
- प्रक्षेप्य गति
- वृत्तीय गति
- न्यूटन के गति के नियम व घर्षण

यांत्रिकी (Part-II)
- कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा
- संरक्षण के नियम
- घूर्णन गति
- सरल आवर्त गति
- गुरूत्वाकर्षण

उष्मा एवं तरंगें
- पदार्थ के गुण (पृष्ठ तनाव)
- पदार्थ के गुण (प्रत्यास्थता)
- पदार्थ के गुण (श्यानता)
- तरल यांत्रिकी
- कैलोरीमिती
- गैसों का अणुगति सिद्धान्त
- ऊष्मागतिकी
- ऊष्मा संचरण के प्रकार
- ऊष्मीय प्रसार
- तरंग गति

Class 12

विद्युतगतिकी
[A]
- स्थिर वैद्युतिकी
- गाउस का नियम
- धारिता
- धारा विद्युतिकी एवं वैद्युत उपकरण

[B]
- चुम्बकत्व एवं चुम्बकीय पदार्थ
- धारा का चुम्बकीय प्रभाव
- विद्युत चुम्बकीय प्रेरण
- प्रत्यावर्ती धारा
- विद्युत चुम्बकीय तरंगे

प्रकाशिकी
किरण प्रकाशिकी
- समतल सतह से परावर्तन
- वक्रीय सतह से परावर्तन
- समतल सतह से अपवर्तन
- वक्रीय सतह से अपवर्तन
- प्रिज्म (विचलन & विक्षेपण)
- प्रकाशीय उपकरण

तरंग प्रकाशिकी
- प्रकाश का व्यतिकरण
- प्रकाश का विवर्तन
- ध्रुवण

आधुनिक भौतिकी
- परमाणु संरचना
- द्रव्य तरंगें
- प्रकाश विद्युत प्रभाव
- X-किरणें
- नाभिकीय भौतिकी
- अर्द्धचालक एवं इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरण

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

This chapter covers the following syllabus

1. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के फैराडे के नियम
2. लैन्ज का नियम
3. प्रेरित विद्युत वाहक बल
4. स्व तथा अन्योन्य प्रेरण

Revision Plan

Prepare Your Revision plan today!

Exercise Sheet को हल करने के बाद, नीचे दिये गये निर्देशों के अनुसार कृपया निम्न सारणी भरें।

A. नीचे दिये गये स्तम्भ A में उन प्रश्नों की संख्या (QN) को लिखिये जिन्हें आप स्वयं हल करने में असमर्थ रहें।

B. स्तम्भ **A** में लिखे गये प्रश्नों को फेकल्टी से पूछने के पश्चात् इन प्रश्नों के हिन्ट व हल अच्छी तरह लिखकर ऐसे रखें कि रिवीजन के समय उन प्रश्नों की संख्या को आसानी से देखा जा सकें।

C. स्तम्भ **B** में उन प्रश्नों की संख्या को लिखें जिन्हें आप महत्वपूर्ण प्रश्न या अच्छे प्रश्न मानते है।

अभ्यास संख्या	स्तम्भ : A	स्तम्भ : B
	प्रश्न जो मैं प्रथम प्रयास में हल करने में असमर्थ रहा।	अच्छे प्रश्न/महत्वूपर्ण प्रश्न
Exercise # 1		
Exercise # 2		
Exercise # 3		
Exercise # 4		

Revision Strategy:

जब कभी आप इस अध्याय का रिवीजन करना चाहों, तो निम्न स्टेप का अनुसरण करें -

Step-1: थ्योरी नोट्स का रिवीजन करें।

Step-2: स्तम्भ A के प्रश्नों को हल करें।

Step-3: स्तम्भ B के प्रश्नों को हल करें।

Step-4: Other Question Bank, Problem book के प्रश्न हल करें।

Key Concept

1. चुम्बकीय फलक्स

(a) किसी भी पृष्ठ से अभिलम्बवत् निकलने वाली कुल बल रेखाओं की संख्या को चुम्बकीय फलक्स कहते है।

(b) $\phi = \vec{B}.\vec{A} = BA\cos\theta$

θ चुम्बकीय प्रेरण एवं क्षेत्रफल सदिश के मध्य का कोण है।

(c) यह एक अदिश राशि है।

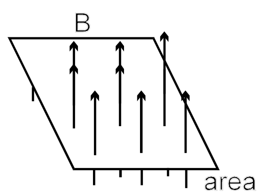
(d) मात्रक : MKS - वेबर या टेसला–मीटर^2
या न्यूटन मीटर/ ऐम्पीयर
CGS - मेक्सवैल या गाउस – सेमी^{2}
1 वेबर = 1 टेस्ला–मी^{2} = 1×10^8 मैक्सवेल
= 1×10^8 गाउस
विमा :- $[ML^2T^{-2}A^{-1}]$

Note : **(i)** वेबर $= \dfrac{\text{न्यूटन}}{\text{ऐम्पीयर मीटर}} \times$ **मीटर^2** $= \dfrac{\text{न्यूटन मीटर}}{\text{ऐम्पीयर}}$

$= \dfrac{\text{जूल}}{\text{ऐम्पीयर}} = \dfrac{\text{वोल्ट x कूलाम}}{\text{ऐम्पीयर}} = \dfrac{\text{वोल्ट}\times\text{ऐम्पीयर}\times\text{सैकण्ड}}{\text{ऐम्पीयर}}$

= वोल्ट सैकण्ड.

(ii) वेबर $= \dfrac{\text{वोल्ट x कूलाम}}{\text{ऐम्पीयर}}$ **= ओम कूलाम**



ϕ = BA

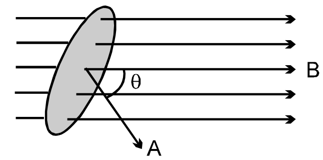
(iii) वेबर = वोल्ट सैकण्ड

$= \dfrac{\text{वोल्ट}}{\text{ऐम्पीयर / सैकण्ड}} \times$ **ऐम्पीयर = हेनरी ऐम्पीयर**

(e) यदि $\theta = 0$ हो यानि $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ की दिशा समान्तर हो या पृष्ठ का तल, चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत हो तथा पृष्ठ से फलक्स का मान अधिकतम होता है।
ϕ = BA (महत्तम)

(f) यदि $\theta = 90^0$ हो यानि $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ एक दूसरे के लम्बवत हो या पृष्ठ तल, चुम्बकीय प्रेरण की दिशा के समान्तर या प्रतिसमान्तर है फलक्स का मान शून्य होता है।
ϕ = 0 (न्यूनतम)

(g) किसी भी सतह के सम्पूर्ण पृष्ठ से निर्गत कुल फलक्स का मान $\phi = \int_{surface} \vec{B}.d\vec{s}$



(h) किसी भी बंद पृष्ठ से निकलने वाले कुल या नेट चुम्बकीय फलक्स का मान शून्य होता है। अर्थात्

$$\phi = \oint \vec{B}.d\vec{s} = 0$$

क्योंकि चुम्बकीय बल रेखाऐं बंद वक्र में होती है। अतः यह जितनी संख्या में पृष्ठ से निकलती है उतनी ही उस बंद पृष्ठ में प्रवेश भी करती है। अतः कुल फलक्स = **0.**

(i) किसी पृष्ठ से निर्गत फलक्स निम्न बातों पर निर्भर करता है।

(i) चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता B पर।

(ii) पृष्ठ के क्षेत्रफल ds पर।

(iii) पृष्ठ एवं चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा पर।

Ex.1 उत्तरी गोलार्द्ध के किसी स्थिति पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का मान $42\mu T$ तथा यह उर्ध्व से 57^o नीचे की ओर निर्दिष्ट हैं तो, $2.5m^2$ क्षेत्रफल वाले क्षैतिज तल से गुजरने वाला फलक्स होगा –

(1) 42×10^{-6}Wb (2) 42×10^{-6}Wb/m^2
(3) 57×10^{-6}Wb (4) 57×10^{-6}Wb/m^2

हल. (3) A क्षेत्रफल से गुजरने वाला फलक्स

$\phi = BA\cos57^o = 42 \times 10^{-6} \times 2.5 \times 0.545$
$= 57 \times 10^{-6}$ Wb.

2. फेराडे के विद्युत - चुम्बकीय प्रेरण के नियम

(a) जब किसी चालक या कुण्डली से सम्बद्व फलक्स में परिवर्तन होता है तो चालक या कुण्डली में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण द्वारा वि.वा. बल उत्पन्न होता है। इसे प्रेरित वि.वा. बल कहते है।

(b) यदि कुण्डली बंद परिपथ में हो तो परिपथ में धारा बहती है। इसे प्रेरित धारा कहते है।

(c) प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान फलक्स में परिवर्तन की दर के बराबर होता है।

$e = \frac{d\phi}{dt}$ अथवा $e = \frac{d(N\phi)}{dt}$

जहां N = फेरों की संख्या

e = प्रेरित विद्युत वाहक बल

(d) परिपथ या चालक में जब तक चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन होता है तभी तक प्रेरित वि.वा बल या प्रेरित धारा उत्पन्न होती है।

(e) 1 वोल्ट = 1 वेबर/सैकण्ड

3. लेन्ज का नियम

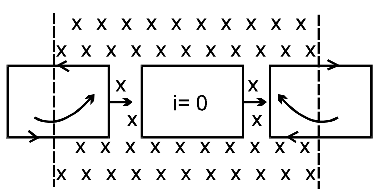
(a) यह नियम प्रेरित वि.वा. बल की दिशा बताता है।

(b) इस नियम के अनुसार प्रेरित वि.वा. बल अथवा प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि यह उस कारण का विरोध करती है जिसकी वजह से यह उत्पन्न हुआ है।

(c) यह नियम उर्जा के संरक्षण के नियम पर आधारित है।

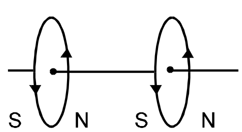
(d) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में यांत्रिक उर्जा (Mechanical energy) एवं चुम्बकीय उर्जा (Magnetic energy) विद्युत उर्जा (Electrical Energy) में परिवर्तित होती है।

लेन्ज के नियम पर आधारित तथ्य :

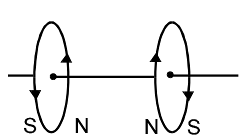


(i) वर्ग से निर्गत चुम्बकीय फ्लक्स वर्ग से निर्गत फ्लक्स
बढ़ में कोई परिवर्तन फ्लक्स कम रहा है नहीं है।
हो रहा है।

(ii) दोनों में धारा का मान कम होगा। → ←
दोनों में धारा का मान बढ़ेगा। ← →



(iii) दोनों में धारा का मान बढ़ेगा। → ←
दोनों में धारा का मान कम होगा। ← →



Ex.2 धातु की एक कुण्डली असमान चुम्बकीय क्षेत्र में स्थिर है, क्या कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल है ?

हल. नहीं चूंकि चुम्बकीय फ्लक्स अपरिवर्तित है।

4. कुछ सामान्य बिन्दु

(a) प्रेरित वि.वा. बल

$$e = -\frac{d\phi}{dt}$$

'-' का चिन्ह लेंज के नियम को बताता है।

(b) माना समयान्तराल 'Δt' में किसी परिपथ में चुम्बकीय फलक्स ϕ_1 से ϕ_2 हो जाता है। तब प्रेरित विद्युत वाहक बल E का मान होगा

$$E = -\frac{(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t}$$

(c) यदि चालक बंद परिपथ में हो तथा परिपथ का प्रतिरोध R हो तो प्रेरित धारा का मान होगा –

$$i = \frac{E}{R} = -\frac{(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t\, R} \text{ amp}$$

$$i = -\frac{1}{R}\frac{d}{dt}(N\phi)$$

(d) प्रेरित वि.वा. बल का मान परिपथ के प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करता है।

(e) जबकि प्रेरित धारा का मान परिपथ के प्रतिरोध पर निर्भर करता है

i.e. $I \propto \frac{1}{R}$

(f) यदि $R = \infty$ हो तब परिपथ खुला होगा। तब विद्युत वा. बल तो उत्पन्न होगा परन्तु कोई धारा नहीं बहेगी।

(g) परिपथ में बहने वाली धारा का मान निम्न बातों पर निर्भर करता है :

(i) $i \propto \frac{d\phi}{dt}$

(ii) $i \propto N$

(iii) $i \propto \frac{1}{R}$

(h) यदि dt समय में 'dq' मात्रा का आवेश प्रवाहित हो तो –

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{1}{R}\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow dq = \frac{d\phi}{R}$$

$$\Rightarrow \quad q = \frac{1}{R}\int \frac{d\phi}{dt} = \frac{(\phi_2 - \phi_1)}{R} \quad \text{(Imp)}$$

(i) प्रेरित धारा की वजह से परिपथ में आवेश प्रवाहित होता है। इसे प्रेरित आवेश कहते है।

(j) प्रेरित आवेश का मान समय पर निर्भर नहीं करता है।

(k) यह सिर्फ फलक्स में परिवर्तन तथा प्रतिरोध पर निर्भर करता है।

(l) फलक्स में समान परिवर्तन होने की दशा में समान आवेश प्रवाहित होगा चाहे परिवर्तन कितने ही तेजी या धीरे–धीरे क्यों न हो।

Ex.3 एक 10 cm × 20 cm की आयताकार कुण्डली में 60 फेरे है, यह 0.5 Wb/m^2 चुम्बकीय क्षेत्र में 1800 चक्कर प्रति मिनट की दर से घूम रही है। कुण्डली के शीर्षो के बीच उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल होगा -

(1) 111 V (2) 112 V
(3) 113 V (4) 114 V

हल (3) दिया है, क्षेत्रफल = 10 × 20 cm^2 = 200 × 10^{-4} m^2

B = 0.5 T

N = 60

$\omega = 2\pi \times 1800/60$

$$\because \quad e = -\frac{d(N\phi)}{dt} = -N\frac{d}{dt}(BA\cos\omega t)$$
$$= NBA\omega \sin\omega t$$

$$\therefore \quad e_{max} = NAB\omega$$
$$= 60 \times 2 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 2\pi \times 1800/60$$
$$= 113 \text{ volt.}$$

Ex.4 एक बन्द कुण्डली जिसका क्षेत्रफल 1m × 1m है, किसी अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतन्त्र है, कुण्डली को 0.10 Wb/m^2 चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत रखा जाता है। इसे 180º घुमाने में 0.01 सैकण्ड लगते है। कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल तथा प्रेरित धारा क्रमशः होगी - (कुण्डली का प्रतिरोध 2.0 Ω है)

(1) 20 V, 10A (2) 10 V, 20 A
(3) 10 V, 10 A (4) 20 V, 20 A

हल(1) कुण्डली को 180º घूमाने से चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन = nAB – (–nAB) = 2nAB

$$\therefore \text{ प्रेरित वि.वा. बल } = -\frac{d\phi}{dt}$$

$$= 2nAB/dt \text{ (आंकिक रूप में)} = \frac{2\times1\times1\times0.1}{0.01}$$

= 20 V

कुण्डली बन्द है तथा इसका प्रतिरोध 2.0 Ω. इसलिए धारा i = 20/2 = 10A.

Note : जब कुण्डली खुली हो, तब प्रेरित वि.वा. बल तो रहेगा लेकिन प्रेरित धारा शून्य होगी ।

Ex.5 एक कुण्डली जिसमें 100 फेरे तथा जिसका क्षेत्रफल 0.001 m^2 है, किसी अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतन्त्र है, कुण्डली को 1 Wb/m^2. के चुम्बकीय क्षैत्र में लम्बवत् रखा जाता है। यदि कुण्डली पहले से 180º घूम जाती है, तो कुण्डली से प्रवाहित आवेश होगा - (कुण्डली का प्रतिरोध 10Ω है).

(1) 0.01 C (2) 0.02 C
(3) 0.03 C (4) 0.04 C

हल (2) कुण्डली से बद्ध फलक्स, जब यह चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है

$\phi = nAB\cos\theta = nAB\ (\theta = 0º)$

कुण्डली के 180º घूमने पर फलक्स परिवर्तन

$d\phi = nAB - (-nAB) = 2nAB$

$$\therefore \text{ प्रेरित ओवश } = \frac{d\phi}{R} = \frac{2nAB}{R}$$

$$\therefore \text{ प्रेरित आवेश } = \frac{2\times100\times0.001\times1}{10} = 0.02 \text{ C}$$

5. No E.M.I. स्थितियाँ

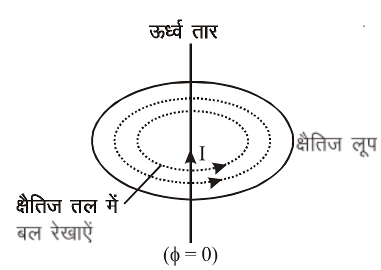
No. EMI. की स्थितियाँ, यदि

$\phi = 0$ (कुण्डली से कोई फ्लक्स सम्बन्धित नहीं) ⇒ No EMI

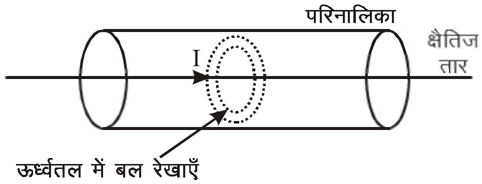
ϕ = नियत(कुण्डली से संम्बधित फ्लक्स नियत) ⇒ No EMI

CASES

(i) सीधें तार में धारा का मान समय के सापेक्ष बढ़ने पर भी लूप में वि.वा.बल प्रेरित नहीं होगा, क्योंकि लूप से कोई फलक्स सम्बद्ध नहीं है। यह सीधे तार की वृत्तीय बल रेखाओं का तल लूप के तल के समान्तर है।

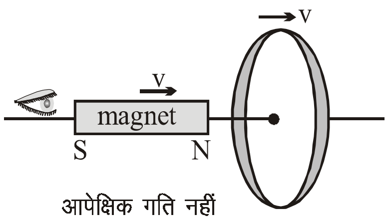


(ii) सीधे तार में धारा का मान समय के सापेक्ष बढ़ने पर भी परिनालिका में वि.वा. बल प्रेरित नहीं होगा क्योंकि परिनालिका से कोई फ्लक्स सम्बद्ध नहीं है।



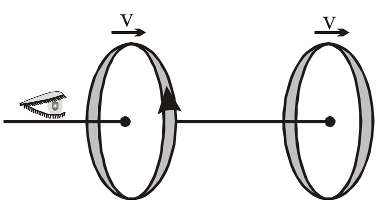
($\phi = 0$)

(iii) (a)



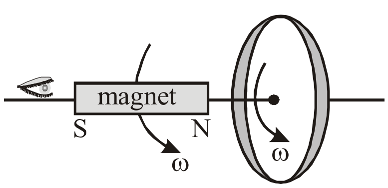
आपेक्षिक गति नहीं
(ϕ = नियत)

(b)



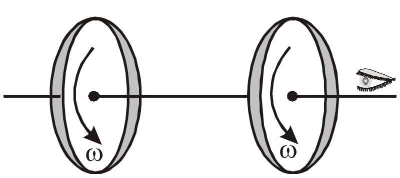
आपेक्षिक गति नहीं
(ϕ = नियत)

(c)



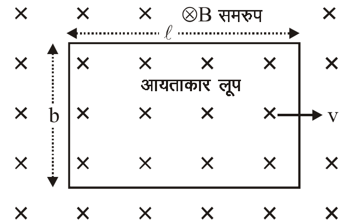
आपेक्षिक गति नहीं
(ϕ = नियत)

(d)



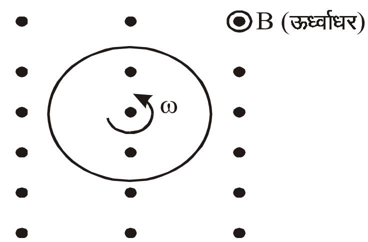
आपेक्षिक गति नहीं
($\phi = 0$ नियत)

(vi) गतिमान आयताकार कुण्डली में वि.वा.बल प्रेरित नहीं होता है, क्योंकि कुण्डली से सम्बन्धित फ्लक्स का मान नियत रहता है।



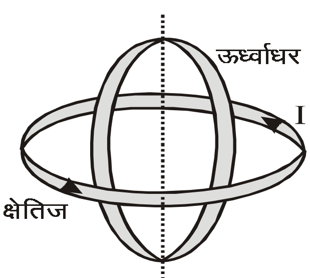
ϕ = नियत

(v) समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में स्वंय भी ज्यामितिय अक्ष के परित घूर्णन करती कुण्डली (या लूप) में वि. वा. बल प्रेरित नही होता है, क्योंकि इससे सम्बंधित चुम्बकीय फ्लक्स का मान नियत रहता है।

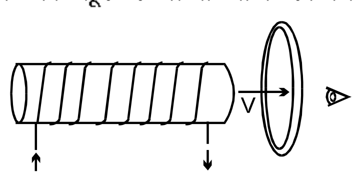


(ϕ = नियत)

(vi) दोनों सकेन्द्रीय कुण्डलियों (या लूपों) के मध्य फ्लक्स सम्बंधित नही है। अतः किसी भी एक कुण्डली (या लूप) में धारा को बढ़ाया या घटाया जावे तो दूसरी कुण्डली (या लूप) में बि. वा. बल प्रेरित नही होगा।



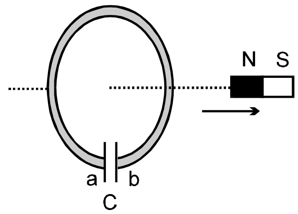
Ex.6 एक धारावाही परिनालिका एक चालक लूप की तरफ चित्रानुसार गति कर रही है। इसके दूसरी तरफ खड़े प्रेक्षक को लूप में प्रेरित धारा की दिशा होगी –



(1) वामावर्त (2) दक्षिणावर्त
(3) पूर्व दिशा (4) पश्चिम दिशा

Sol. परिनालिका में धारा दक्षिणावर्त दिशा में प्रवाहित हो रही है इसको लूप के पास लाने पर इसमें प्रेरित धारा दक्षिणावर्त दिशा में होगी ताकि वह परिनालिका के पास आने का विरोध कर सके, तो प्रेक्षक को धारा की दिशा वातावर्त प्रेक्षित होगी अतः सही उत्तर (1) होगा।

Ex.7 चित्र में दिखाए अनुसार चुम्बक का उत्तरी ध्रुव मोटे चालक लूप जिसमें संधारित्र लगा हुआ है, से दूर गति करता है तब अतिशय धनात्मक आवेश पहुँचेगा –



(1) प्लेट a पर

(2) प्लेट b पर

(3) दोनों प्लेटों a व b पर

(4) a व b दोनों प्लेटों पर नहीं

हल. जब चुम्बक का उत्तरी ध्रुव दूर गति करता है तब दक्षिणी ध्रुव को चुम्बक के सामने लूप के फेस पर प्रेरित किया जाता है अर्थात चुम्बक के किनारे से देखा जाता है, एक दक्षिणावर्त प्रेरित धारा लूप में बहती है इसके कारण प्लेट a की विपरित दिशा में मुक्त इलेक्ट्रॉन गति करते है इस प्रकार अतिशय धनात्मक आवेश प्लेट b पर उपस्थित होता है इस प्रकार उत्तर (2) सही है

Ex.8 एक 100 mH के प्रेरकत्व की कुण्डली में धारा का 100 mA से शून्य मिली ऐम्पियर तक परिवर्तन 2 मिली सेकण्ड में होता है तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा –

(1) –5 वोल्ट (2) 5 वोल्ट

(3) –50 वोल्ट (4) 50 वोल्ट

Sol.(2) $E = -L\,\dfrac{dI}{dt}$

$$= -100 \times 10^{-3}\,\frac{(0-100)\times 10^{-3}}{2\times 10^{-3}} = 5.0\ \text{V}$$

Ex.9 एक तार का छोटा टुकड़ा एक घोड़े की नाल के आकार के चुम्बकीय ध्रुवों की बीच से 0.1 से. में गुजरता है तो उसमें 4×10^{-3} वोल्ट का वि. वा. बल प्रेरित होता है। ध्रुवो के बीच चुम्बकीय फलक्स है –

(1) 4×10^{-2} weber (2) 4×10^{-3} weber

(3) 4×10^{-4} weber (4) 4×10^{-6} weber

Sol.(3) $E = -\dfrac{d\phi}{dt}$

or $d\phi = -\,Edt = (0 - \phi)$

or $\phi = 4 \times 10^{-3} \times 0.1 = 4 \times 10^{-4}$ weber

Ex.10 एक कुण्डली के लम्बवत् गुजरने वाला चुम्बकीय पलक्स समय के साथ निम्न समीकरण के अनुसार परिवर्तित हो रहा है।

$$\phi = 10t^2 + 5t + 1$$

जहाँ ϕ मिली वेबर में तथा t सेकण्ड में है। t = 5 सेकण्ड पर कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा –

(1) शून्य (2) 1 वोल्ट

(3) 2 वोल्ट (4) 0.105 वोल्ट

Sol.(4) $e = \dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}\,[10t^2 + 5t + 1] \times 10^{-3}$

$= -\,[10 \times 10^{-3}\,(2t) + 5 \times 10^{-3}]$

at t = 5 second

$e = -[10 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}]$

$= [0.1 + 0.005]$

$|e| = 0.105\text{V}$

6. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के प्रकार

लूप का फलक्स ($\phi = BA\cos\theta$) समय के साथ तीन प्रकार से परिवर्तित हो सकता है। इसके अनुसार EMI तीन प्रकार का होता है –

(A) यदि $(A, \theta) \rightarrow$ स्थिर व $\dfrac{dB}{dt} \rightarrow \dfrac{d\phi}{dt} \Rightarrow$ **स्थैतिक EMI**

(1) स्वप्रेरण (इस स्थिति में EMI स्थिर कुण्डली के लिये होता है)

(2) अन्योन्य प्रेरण

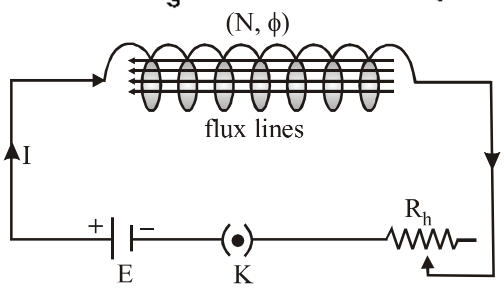
(B) यदि $(B, \theta) \rightarrow$ स्थिर व $\dfrac{dA}{dt} \rightarrow \dfrac{d\phi}{dt} \Rightarrow$ **गतिक EMI** (इस स्थिति में EMI गतिमान सीधे चालक तार के लिए होता है।)

(C) यदि $(A, B) \rightarrow$ स्थिर व $\dfrac{d\theta}{dt} \rightarrow \dfrac{d\phi}{dt} \Rightarrow$ **आवर्त E.M.I** (इस स्थिति में E.M.I. घूर्णन करती कुण्डली के लिये होता है)

(A) स्थैतिक E.M.I. $\Rightarrow \dfrac{dI}{dt} \rightarrow \dfrac{dB}{dt} \rightarrow \dfrac{d\theta}{dt} \Rightarrow$ **स्थैतिक EMI**

(1) स्वप्रेरण : जब किसी कुण्डली में प्रवाहित धारा समय के साथ परिवर्तित होती है, तो उससे सम्बन्ध फलक्स भी समय के साथ परिवर्तित होता है। लैन्ज के नियत में अनुसार फलक्स परिवर्तन के विरोध के लिए कुण्डली में धारा प्रेरित होती हैं यह परिघटना स्वप्रेरण कहलाती है। कुण्डली जिस गुणांक के माध्यम से फलक्स परिवर्तन का विरोध करती है, कुण्डली का स्वप्रेरकत्व कहलाता है। कुण्डली परिपथ का दो स्थितियों में विश्लेषण –

Case-I : जब कुण्डली में धारा नियत हो:-



यदि $I \rightarrow B \rightarrow \phi$ नियत $\Rightarrow$ No EMI

कुण्डली का कुल फलक्स $\propto$ कुण्डली में प्रवाहित धारा (I)

$N\phi \propto I \Rightarrow \quad N\phi = LI$

$$\boxed{L = \frac{N\phi}{I} = \frac{NBA}{I} = \frac{\phi_{Total}}{I}}$$

जहाँ L : कुण्डली का स्वप्रेरकत्व है।

L का S.I. मात्रक $\rightarrow 1\ \frac{weber}{A} = 1\ \frac{N-m}{A^2} = 1\frac{J}{A^2}$

विमा: $[M^1L^2T^{-2}A^{-2}]$

Note : किसी भी कुण्डली के लिये इसका स्वप्रेरकत्व एक नियतांक होता है तथा यह कुण्डली में प्रवाहित धारा पर निर्भर नहीं करता है।

Case-II: जब कुण्डली में प्रवाहित धारा समय के साथ परिवर्तित हो :

यदि $\frac{dI}{dt} \rightarrow \frac{dB}{dt} \rightarrow \frac{d\phi}{dt} \Rightarrow$ स्थैतिक EMI

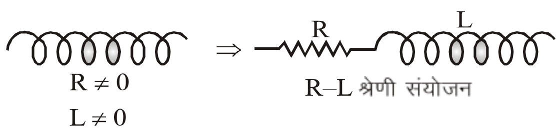
$N\phi = LI$

$-N\frac{d\phi}{dt} = -L\frac{dI}{dt}, -N\frac{d\phi}{dt}$ जहाँ कुण्डली में स्वप्रेरित कुल वि.वा.बल 'e_s' है। $\boxed{e_s = -L\frac{dI}{dt}}$

L का **S.I. मात्रक** $\rightarrow \frac{V-sec}{A}$

(i) पतला तार__________ $R \neq 0$ व $L = 0 \Rightarrow$ –WWW– (R)

R की भूमिका → धारा प्रवाह का विरोध, अब इस तार को कुण्डली रुप में रुपांतरित करने पर–



L की भूमिका → धारा परिवर्तन का विरोध, यदि धारा नियत तब 'L' का कोई महत्व नहीं।

Note : बिना प्रेरकत्व, प्रतिरोध संम्भव है परन्तु बिना प्रतिरोध, प्रेरकत्व संम्भव नहीं है।

(ii) यदि I w.r.t. $\uparrow \Rightarrow \frac{dI}{dt}(+ve) \Rightarrow e_s(-ve)$ विरोधी वि.वा.बल

$\Rightarrow \boxed{E_{net} = E - e_s}$

(iii) यदि I w.r.t. $\downarrow \Rightarrow \frac{dI}{dt}(-ve) \Rightarrow e_s(+ve)$ समान दिशा का वि. वा. बल $\Rightarrow \boxed{E_{net} = E + e_s}$

(iv) कुंजी के साथ धारा परिवर्तन :

(a) कुंजी को बन्द करते ही

$\Rightarrow I \uparrow = dI\ (+ve) \Rightarrow e_s(-ve)$

(b) कुंजी को खोलते ही (स्त्रोत E को हटाने पर)

$\Rightarrow I \downarrow = dI(-ve) \Rightarrow e_s(+ve)$

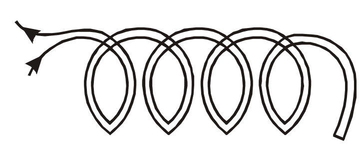
(c) अचानक कुंजी को खोलने पर परिपथ के उच्च प्रेरकत्व के कारण इसमें क्षणिक उच्च प्रेरित वि.वा. बल उत्पन्न होता है। इस कारण कुंजी स्थान पर स्फुलिंग (sparking) परिघटना होती है। इसको रोकने के लिए कुंजी के समान्तर क्रम में एक संधारित्र संयुक्त किया जाता है।

(v) 'L' विद्युत परिपथ में धारा परिवर्तन का विरोध करता है, अतः इसे विद्युत परिपथ का जड़त्व कहते है।

(vi) यांन्त्रिकी v/s विद्युतिकी :

यांत्रिकी	विद्युतिकी
द्रव्यमान जड़त्व (m)	विद्युत जड़त्व (L)
वेग(v)	धारा (I)
संवेग (mv)	चुम्बकीय फ्लक्स (LI)
गतिज ऊर्जा (½ mv^2)	प्रेरकत्व में संचित ऊर्जा (½ LI^2)
मन्दक बल (–m dv/dt)	स्वप्रेरित वि. वा. बल (–L dI/dt)

(vii) प्रतिरोध बॉक्स की प्रतिरोध कुण्डली विपरित दिशा में दोहरा लपेट कर बनायी जाती है। इससे उसका स्वप्रेरकत्व नगण्य हो जाता है।



$R \neq 0$

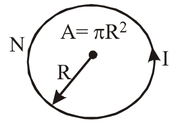
$L \approx 0$ (अप्रेरकीय प्रतिरोध)

(viii) व्हीट स्टोन सेतु के सन्तुलन की जांच हमेशा पहले सेल कुंजी व बाद में धारा मापी कुंजी दबाई जाती है ताकि कुण्डली के स्वप्रेरकत्व के कारण क्षणिक प्रेरित धारायें लगभग शून्य या विलुप्त हो जाये।

विभिन्न स्वप्रेरण गुणांक :

(i) समतल वृत्तीय कुण्डली :

$L_{coil} = \frac{NBA}{I}$ जहाँ $B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$



$L_{coil} = \frac{N}{I}\left(\frac{\mu_0 NI}{2R}\right)\pi R^2$

$$\boxed{L_{coil} = \frac{\mu_0 N^2 \pi R}{2}}$$

→ $L_m \propto \mu_r$ (माध्यम का प्रभाव)
→ $L \propto N^2$ ($R \to$ समान)
→ $L \propto R$ ($N \to$ समान)

(ii) परिनालिका :

$L_s = \frac{NBA}{I}$ जहाँ $B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$

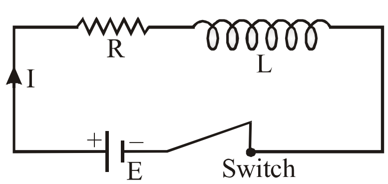
$L_s = \frac{N}{I}\left(\frac{\mu_0 NI}{\ell}\right)A$

$$\boxed{L_s = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \mu_0 n^2 A\ell = \mu_0 n^2 V}$$

जहाँ V : परिनालिका का आयतन = $A\ell$

और A : परिनालिका फ्रेम का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल

R-L d.c. परिपथ :



Case-I : धारा वृद्धि :

(i) वि.वा.बल समीकरण:- $\boxed{E = IR + L\frac{dI}{dt}}$

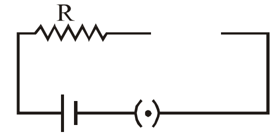
(ii) किसी भी क्षण धारा : कुंजी बंद करने पर परिपथ में धारा समय के साथ चरघांताकी रुप से बढ़ती है। किसी भी क्षण 't' पर परिपथ में धारा का मान

$$\boxed{I = I_0(1 - e^{-t/\lambda})}$$

t = 0 (कुंजी बंद करते ही) $\Rightarrow I = 0$

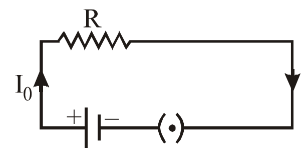
$t \to \infty$ (कुंजी बंद करने के कुछ समय पश्चात्) $\Rightarrow I \to I_0$

(iii) कुंजी बंद करते ही प्रेरकत्व खुले परिपथ की भाँति व्यवहार करता है तथा इस क्षण पर परिपथ में धारा का मान शून्य होता है।



(खुला परिपथ t = 0, I = 0)

(iv) कुंजी बंद करने के कुछ समय पश्चात् प्रेरकत्व एक सामान्य संयोजक तार (लघुपथित) की तरह व्यवहार करता है तथा परिपथ में धारा नियत हो जाती है।



(लघु पथित, $t \to \infty, I \to I_0$)

$\boxed{I_0 = \frac{E}{R}}$ (अंतिम, स्थिर, अधिकतम या धारा का शिखर मान)

Sp. Note : शिखर धारा कुण्डली के स्वप्रेरकत्व पर निर्भर नहीं करती है।

(v) परिपथ का समय नियतांक (λ) :

$$\boxed{\lambda = \frac{L}{R}}_{sec}$$

यह वह समय है जिसमें धारा बढ़ कर स्वंय के शिखर मान की 63% या 0.63 गुनी हो जाती है।

(vi) अर्द्ध आयु (T) : यह वह समय है जिसमें धारा बढ़कर शिखर मान की 50% या 0.50 गुनी हो जाती है।

$I = I_0\,(1 - e^{-t/\lambda})$

$(t = T, I = I_0/2)$

$\Rightarrow \frac{I_0}{2} = I_0(1 - e^{-T/\lambda})$

$\Rightarrow e^{-T/\lambda} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow e^{T/\lambda} = 2$

$\frac{T}{\lambda}\log_e e = \log_e 2$

$$\boxed{\begin{array}{l} T = 0.693\lambda \\ T = 0.693\frac{L}{R} \end{array}}_{sec}$$

(vii) किसी भी क्षण धारा वृद्धि की दर :

$$\boxed{\left(\frac{dI}{dt}\right) = \frac{E}{L}(e^{-t/\lambda})}$$

at t = 0 $\Rightarrow \left(\frac{dI}{dt}\right)_{max} = \frac{E}{L}$

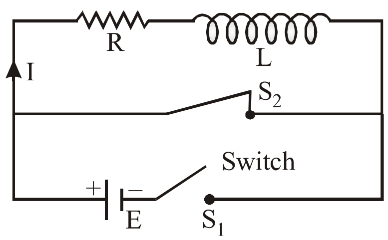
at $t \to \infty \Rightarrow \left(\frac{dI}{dt}\right)_{min} \to 0$

Note : प्रारम्भिक या अधिकतम धारा वृद्धि की दर कुण्डली के प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करती है।

Case-II : धारा ह्रास :

(i) वि.वा.बल समीकरण :

$$\boxed{IR + L\frac{dI}{dt} = 0}$$



(ii) किसी क्षण धारा : धारा का शिखर मान प्राप्त होने पर जब अचानक कुँची खोली जाती है, तो परिपथ में धारा समय के साथ चरघातांकी रुप से घटती है, तो किसी भी क्षण परिपथ में धारा का परिमाण

$$\boxed{I = I_0(e^{-t/\lambda})}$$

(कुंजी खोलते ही)

$t = 0 \Rightarrow I = I_0 = \dfrac{E}{R}$

(कुंजी खोलने के कुछ समय पश्चात्)

$t \to \infty \Rightarrow I \to 0$

(iii) समय नियतांक (λ) : यह वह समय है जिसमें धारा घटकर शिखर मान की 37% या 0.37 गुनी रह जाती है।

$$\boxed{\lambda = \frac{L}{R}}_{sec}$$

(iv) अर्द्ध आयु (T) : यह वह समय है जिसमें धारा घटकर शिखर मान की 50% या 0.50 गुनी रह जाती है।

$$\boxed{T = (0.693)\lambda}_{sec}$$

(v) किसी भी क्षण धारा ह्रास की दर :

$$\boxed{\left(-\frac{dI}{dt}\right) = \left(\frac{E}{L}\right)e^{-t/\lambda}}$$

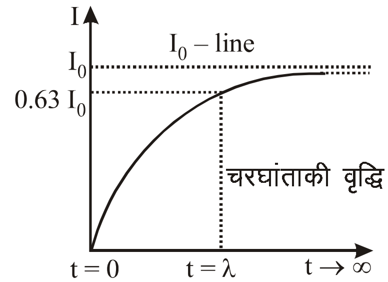
at $t = 0 \quad \Rightarrow \left(-\dfrac{dI}{dt}\right)_{max} = \dfrac{E}{L}$

at $t \to \infty \quad \Rightarrow \left(-\dfrac{dI}{dt}\right)_{min} \to 0$

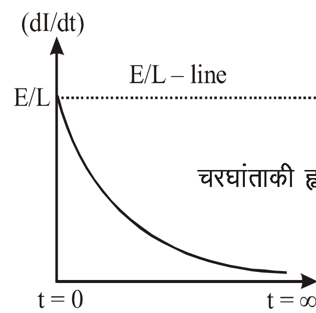
❖ **R-L परिपथ के विशेष ग्राफ :**

धारा वृद्धि :

(a)

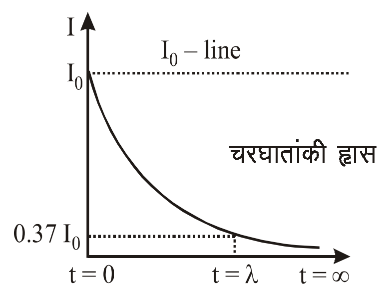


(b)

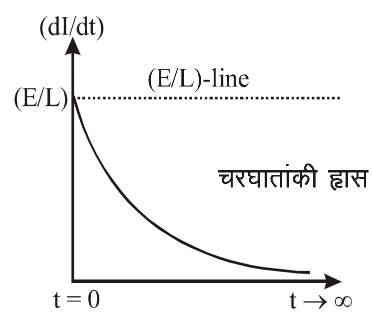


धारा ह्रास :

(a)

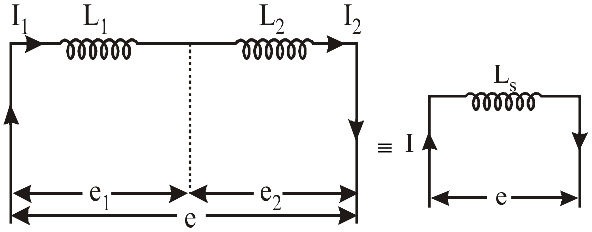


(b)



❖ **प्रेरकत्वों का संयोजन :**

(a) श्रेणी संयोजन :



विभव विभाजित होता है।

$e = e_1 + e_2$

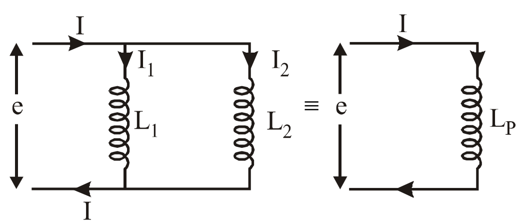
$L_S \frac{dI}{dt} = L_1 \frac{dI_1}{dt} + L_2 \frac{dI_2}{dt}$ (as $e = -L \frac{dI}{dt}$)

धारा समान रहती है $I = I_1 = I_2$

i.e. $\frac{dI}{dt} = \frac{dI_1}{dt} = \frac{dI_2}{dt}$

$$\boxed{L_S = L_1 + L_2}$$

(b) समान्तर संयोजन :



$I = I_1 + I_2$

$\frac{dI}{dt} = \frac{dI_1}{dt} + \frac{dI_2}{dt}$

$\frac{e}{L_P} = \frac{e_1}{L_1} + \frac{e_2}{L_2}$

$\left[\text{क्योंकि } e = -L\frac{dI}{dt} \text{ i.e. } \frac{dI}{dt} = -\frac{e}{L}\right]$

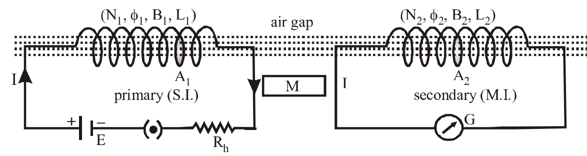
विभव समान रहता है,

$e = e_1 = e_2$

$\frac{1}{L_P} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \Rightarrow \boxed{L_P = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}}$

(2) अन्योन्य प्रेरण : (M.I.)

जब प्राथमिक कुण्डली या परिपथ में धारा समय के सापेक्ष परिवर्तित होती है, तो उसकी निकटवर्ती द्वितीयक कुण्डली या परिपथ से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स भी समय के साथ परिवर्तित होता है। लैन्ज तथ्य के अनुसार फ्लक्स परिवर्तन के विरोध के लिए निकटवर्ती कुण्डली या परिपथ में प्ररित वि.वा. बल उत्पन्न होता है। यह परिघटना अन्योन्य प्रेरण कहलाती है।



वायु अन्तराल के कारण सदैव $\phi_2 < \phi_1$ और

$\phi_2 = B_1 A_2$ ($\theta = 0^o$)

Case-I : यदि प्राथमिक में धारा नियत हो :

द्वितीयक का कुल फ्लक्स प्राथमिक की धारा के सीधे समानुपाती होता है।

$N_2 \phi_2 \propto I_1$

$N_2 \phi_2 = MI_1$

$$\boxed{M = \frac{N_2\phi_2}{I_1} = \frac{N_2 B_1 A_2}{I_1} = \frac{(\phi_T)_s}{I_p}},$$

जहाँ M परिपथों का अन्योन्य प्रेरकत्व है।

(i) M के मात्रक एवं विमाएं 'L' के समान होती हैं।

(ii) अन्योन्य प्रेरकत्व प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा पर निर्भर नहीं करता है तथा यह परिपथ निकाय के लिये एक नियतांक होता है।

Case-II: यदि प्राथमिक में धारा समय के साथ परिवर्तित हो

यदि $\frac{dI_1}{dt} \to \frac{dB_1}{dt} \to \frac{d\phi_1}{dt} \to \frac{d\phi_2}{dt} \Rightarrow$ स्थौतिक EMI

$N_2\phi_2 = MI_1$

$-N_2 \frac{d\phi_2}{dt} = -M \frac{dI_1}{dt}, \left(-N_2 \frac{d\phi}{dt}\right)$, द्वितीयक कुण्डली में कुल अन्योन्य प्रेरित वि.वा.बल e_m.

$$\boxed{e_m = -M\left(\frac{dI_1}{dt}\right)}$$

द्वितीयक ← → प्राथमिक

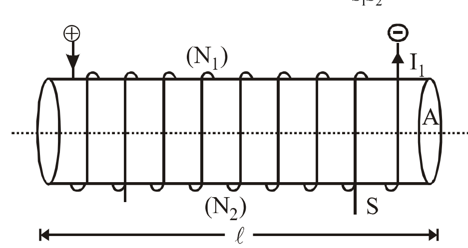
☞ **विभिन्न अन्योन्य प्रेरकत्व**

(a) घेरों की संख्या के पदों में

(b) स्वप्रेरकत्वों के पदों में

(a) घेरों की संख्या के पदों में (N_1, N_2) :

(1) दो समाक्षीय परिनलिकाऐं ($M_{S_1S_2}$) **:**

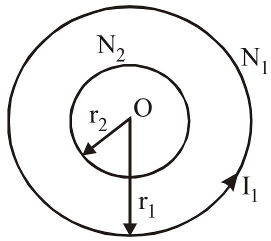


$$M_{S_1S_2} = \frac{N_2 B_1 A}{I_1}$$

$$= \frac{N_2}{I_1}\left(\frac{\mu_0 N_1 I_1}{\ell}\right)A, \text{ जहाँ } B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{\ell}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_{s_1s_2} = \left(\frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{\ell}\right)}$$

(2) दो समतलीय सकेन्द्रीय कुण्डलियाँ ($M_{C_1C_2}$) :-



($r_1 >> r_2$)

$$M_{c_1c_2} = \frac{N_2 B_1 A_2}{I_1},$$

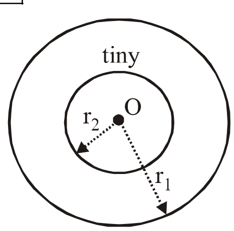
जहाँ $B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2r_1}$ & $A_2 = \pi r_2^2$

$$M_{c_1c_2} = \frac{N_2}{I_1}\left(\frac{\mu_0 N_1 I_1}{2r_1}\right)(\pi r_2^2)$$

$$\Rightarrow \boxed{M_{c_1c_2} = \frac{\mu_0 N_1 N_2 \pi r_2^2}{2r_1}}$$

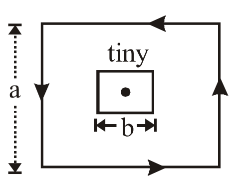
(i) दो सकेन्द्रीय व समतलीय वृतीय लूप

$\boxed{M \propto \frac{r_2^2}{r_1}}$ ($r_1 >> r_2$)

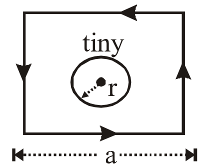


(ii) दो सकेन्द्रीय व समतलीय वर्गाकार लूप

$$\boxed{M \propto \frac{b^2}{a}}$$



(iii) एक वर्गाकार व एक वृत्तीय संकेन्द्रीय व समतलीय लूप



$$\boxed{M \propto \frac{r^2}{a}}$$

(b) स्वप्रेरकत्वों के पदों में (L_1 व L_2) :

दो चुम्बकीय युग्मित कुण्डलियों के लिए :

$$\boxed{M = K\sqrt{L_1 L_2}}$$

जहाँ 'K' दो कुण्डलियों के मध्य युग्मन गुणांक व इसकी परास $0 \le K \le 1$ है।

(i) जब $K_{max} = 1$

$$\boxed{M_{max} = \sqrt{L_1 L_2}}$$

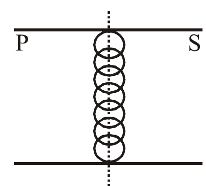
(जहाँ M, L_1 व L_2 का गुणोत्तर माध्य है)

(ii) वास्तविक युग्मन के लिये ($0 < K < 1$)

$$\boxed{M = K\sqrt{L_1 L_2}}$$

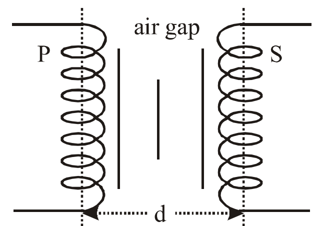
(iii) युग्मन गुणांक 'K' का मान युग्मन के रुप से निर्धारित होता है।

(iv) युग्मन के विभिन्न रुप :



आदर्श युग्मन (समाक्षीय व्यवस्था)

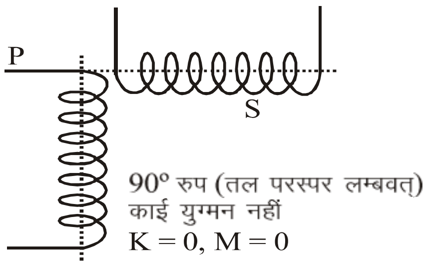
$K = 1 \Rightarrow M_{max} = \sqrt{L_1 L_2}$

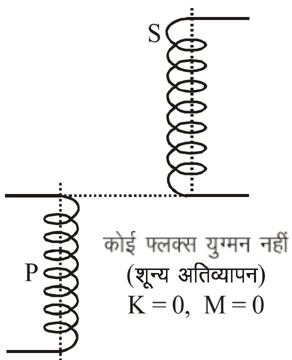


वास्तविक युग्मन (0^o रुप) $0 < K < 1$

$\Rightarrow \quad M = K\sqrt{L_1 L_2}$

यदि $d\downarrow \Rightarrow K\uparrow \Rightarrow M\uparrow$)





(v) $k = \dfrac{\phi_s}{\phi_p} = \dfrac{\text{द्वितीयक से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स}}{\text{प्राथमिक से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स}}$

'M' निर्भर करता है :

⇒ घेरों की संख्या पर (N_1, N_2)

⇒ स्वप्रेरकत्वों पर (L_1, L_2)

⇒ अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल पर

⇒ माध्यम की चुम्बकशीलता पर (μ_r)

⇒ दोनों कुण्डलियों के मध्य दूरी पर (यदि $d\downarrow = M\uparrow$)

⇒ दोनों कुण्डलियों के अभिविन्यास पर

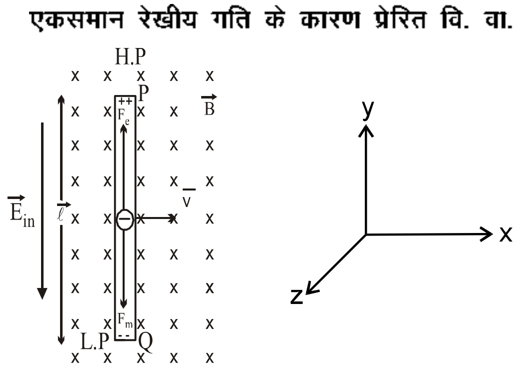
⇒ दोनों कुण्डली के मध्य युग्मन गुणांक 'K' पर

(B) गतिज E.m.I $\left(\dfrac{dA}{dt} \rightarrow \dfrac{d\varphi}{dt} \rightarrow \text{Dynamic E.M.I.}\right)$

(केवल चालक छड़ या तार के लिये)

7. विभिन्न ज्यामितिय वस्तुओं में विद्युत वाहक बल एवं धारा की उत्पत्ति

7.1 एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में किसी चालक छड़ की एकसमान रेखीय गति के कारण प्रेरित वि. वा. बल



यदि चालक छड़ की लम्बाई ℓ (कागज के तल में) चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ कागज के तल के लम्बवत् अन्दर की ओर तथा वेग $\vec{v}$, X-अक्ष की दिशा में (दायीं ओर) हो तो चालक में उपस्थित मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर चुम्बकीय क्षेत्र के कारण बल $\vec{F} = q\,(\vec{v}\times\vec{B})$ नीचे की दिशा $(-\hat{j})$ में लगता है। जिसके कारण इलेक्ट्रॉन चालक के Q सिरे पर एकत्रित होते है, जिससे छड़ का Q सिरा ऋणावेशित तथा P सिरा धनावेशित होता है।

(i) मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के कारण छड़ में एक धारा भी प्रेरित होती है जिसकी दिशा चालक छड़ के उच्च विभव सिरे की ओर होती है।

(ii) यह परिघटना कुचालक छड़ के लिये नहीं होती है क्योंकि कुचालक छड़ में मुक्त इलेक्ट्रॉन अनुपस्थित रहते है।

(iii) चालक छड़ में प्रेरित विद्युत क्षेत्र:-

$$\vec{E}_{in} = -(\vec{v}\times\vec{B})$$

$$\boxed{\vec{E}_{in} = (\vec{B}\times\vec{v})}$$

(iv) चालक छड़ के सिरो के परित गतिज या प्रेरित वि.वा. बल:-

$$\boxed{e_d = \vec{\ell}.(\vec{B}\times\vec{v})} \qquad e_d = -\vec{\ell}.(\vec{v}\times\vec{B})$$

$\begin{cases} \vec{v}\perp\vec{B}\ \& \\ \vec{\ell}\perp\vec{B}\ \& \\ \vec{\ell}\perp\vec{v} \end{cases} \Rightarrow \boxed{(e_d)_{max.} = Bv\ell}$ (Max. flux cutting)

$\begin{cases} \vec{v}\parallel\vec{B}\ \text{or} \\ \vec{\ell}\parallel\vec{B}\ \text{or} \\ \vec{\ell}\parallel\vec{v} \end{cases} \Rightarrow \boxed{(e_d)_{min.} = 0}$ (No flux cutting)

(v) यदि तीनों सदिश परस्पर लम्बवत् हो तो छड़ के सिरो के परित गतिज वि. वा. बल का मान अधिकतम होता है।

$$\boxed{(e_d)_{max.} = Bv\ell}$$

(vi) यदि तीनों में से कोई दो सदिश परस्पर समान्तर (या प्रतिसमान्तर) हो तो छड़ के सिरों के परित गतिज वि.वा. बल का मान शून्य होता है।

$$\boxed{(e_d)_{min.} = 0}$$

(vii) Do flux cutting ⇒ गतिज EMI

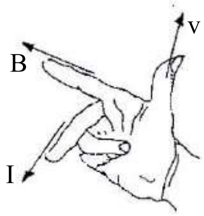
No flux cutting ⇒ No गतिज EMI

(viii) प्रेरित धारा की दिशा या छड़ के उच्च विभव सिरे की स्थिति ज्ञात करने के लिये निम्न नियम प्रयुक्त किये जाते है–

(a) दाँये हाथ का फ्लैमिंग नियम

(b) बाँये हाथ की हथेली का नियम

(a) **फ्लेमिंग के दांये हाथ का नियम :**

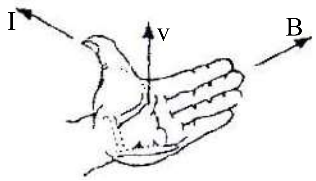


तर्जनी अंगुली → बाह्य का चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ की दिशा में

अंगूठा → चालक की गति ($\vec{v}$) की दिशा में

मध्यमा अंगुली → चालक के HP (उच्च विभव) सिरे की ओर/प्रेरित धारा की दिशा में।

(b) **बाँये हाथ की हथेली का नियम**



अंगुलियाँ → बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ की दिशा में

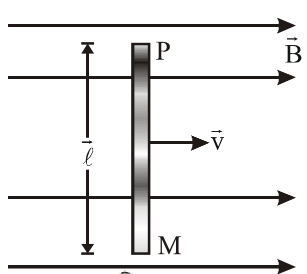
हथेली → चालक की गति ($\vec{v}$) की दिशा में

अंगूठा → चालक के उच्च विभव (HP) सिरे की ओर/प्रेरित धारा की दिशा में।

Type-I : जब रेखीय चालक बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की बल रेखाओं को काटते हुये गति करता है तो इसके सिरों के परित गतिज वि.वा. बल

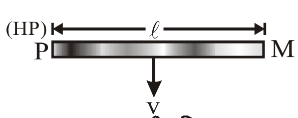
(बांये हाथ की हथेली का नियम) :-

(i)



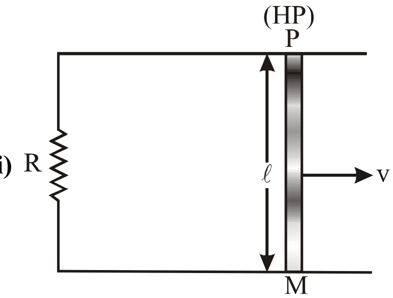
HP सिरा = ?

(ii)



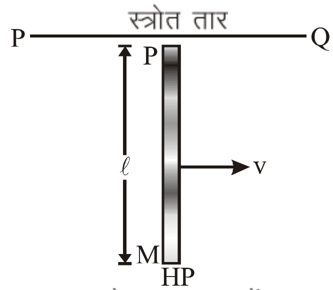
बाह्य B की दिशा = ?

(iii)



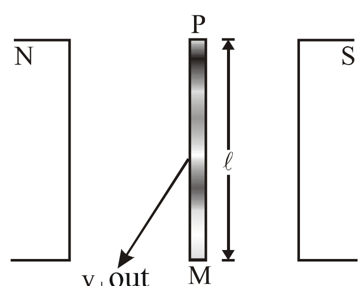
बाह्य B की दिशा = ?

(iv)



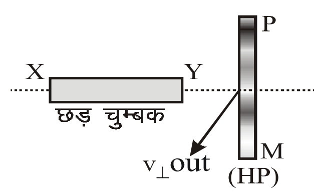
स्त्रोत तार PQ में धारा की दिशा = ?

(v)



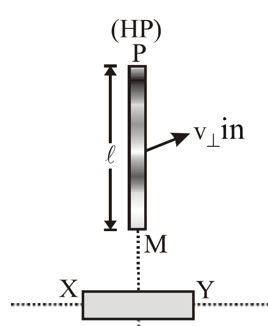
LP सिरा = ?

(vi)



चुम्बक की ध्रुवता = ?

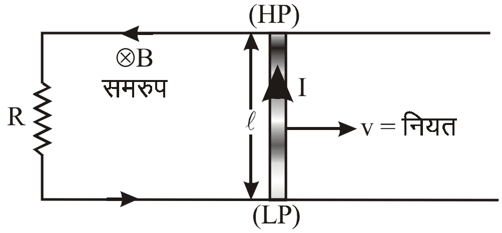
(vii)



छड़ चुम्बक

चुम्बक की ध्रुवता = ?

Type-II : (a) क्षैतिज परिपथ पर रेखीय चालक की गति : दिये हुए परिपथ के लिए धातु की छड़ स्त्रोत के द्वारा एक समान वेग से गति करती है।



(i) परिपथ प्रेरित वि.वा.बल $\boxed{e = Bv\ell}$

(ii) परिपथ में प्रेरित धारा $\boxed{I = \frac{e}{R} = \frac{Bv\ell}{R}}$

(iii) **प्रेरित धारा की क्रिया के कारण** धातु छड़ पर मंदक बल या चुम्बकीय बल–

$\vec{F}_m = I(\vec{\ell} \times \vec{B})$

$F_m = BI\ell$, जहाँ $\theta = 90^o$

0

(iv) धातु छड़ को एकसमान वेग से गति कराने के लिए एक बाह्य यांत्रिक बल की आवश्यकता होती है। स्थिर वेग के लिए, धातु छड़ पर परिणामी बल का मान शून्य होना चाहिए तथा इसके लिए $F_{ext} = F_m$

$$\boxed{F_{ext.} = F_m = \frac{B^2\ell^2 v}{R}}$$

$\Rightarrow$ यदि $(B, \ell, R) \rightarrow$ नियत $\Rightarrow$ $\boxed{F_{ext.} \propto v}$

(v) धातु की छड़ की एकसमान गति के लिए, बाह्य स्त्रोत द्वारा किये गये यान्त्रिक कार्य की दर या बाह्य स्त्रोत द्वारा छड़ को प्रदान यांत्रिक ऊर्जा की दर या यान्त्रिक शक्ति –

$$P_{ext.} = p_{ext} = \vec{F}_{ext}.\vec{v} = F_{ext}v$$

$$\boxed{p_{ext.} = p_m = \frac{B^2\ell^2 v^2}{R}}$$

$\Rightarrow$ यदि $(B,\ell,R) \rightarrow$ नियम $\Rightarrow$ $\boxed{p_{mech.} \propto v^2}$

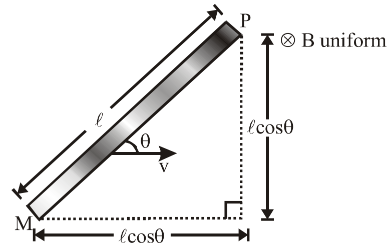
(vi) प्रतिरोध पर ऊष्मा ह्रास की दर या प्रतिरोध पर उत्पन्न तापीय शक्ति

$$P_{th} = I^2R = \frac{1}{R}\left(\frac{Bv\ell}{R}\right)^2$$

$$\boxed{p_{th} = \frac{B^2\ell^2 v^2}{R}}$$

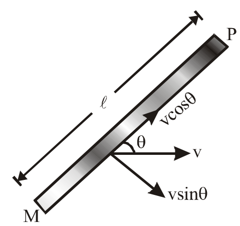
यहाँ स्पष्ट है कि $p_{th} = p_{mech}$ जो ऊर्जा संरक्षण सिद्धान्त की पुष्टि करता है। (लैंज नियमानुसार)

(b) $\left\{\begin{array}{l}\vec{\ell}\,\theta\,\vec{v} \\ \vec{\ell} \perp \vec{B} \\ \vec{v} \perp \vec{B}\end{array}\right\}$



$\boxed{e_d = Bv(\ell \sin\theta)}$

ⓛ — $\ell \cos\theta \parallel v$, No flux cutting
— $\ell \cos\theta \perp v$, No flux cutting



$\boxed{e_d = B(v\sin\theta)\ell}$

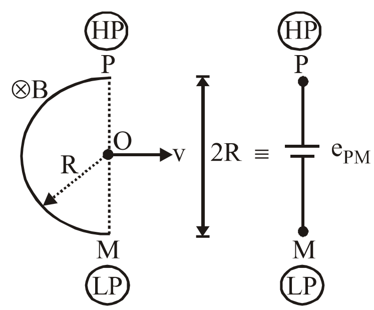
ⓥ — $v \cos\theta \parallel \ell$, No flux cutting
— $v \cos\theta \perp \ell$, No flux cutting

Type-III:- यदि एक अनियमित आकृति का चालक समरुप चुम्बकीय क्षेत्र की बल रेखाओं को काटते हुये गति करे तो इसके सिरो के परित गतिज वि.वा.बल-

$$\boxed{e_d = Bv\ell_{i-f}}$$

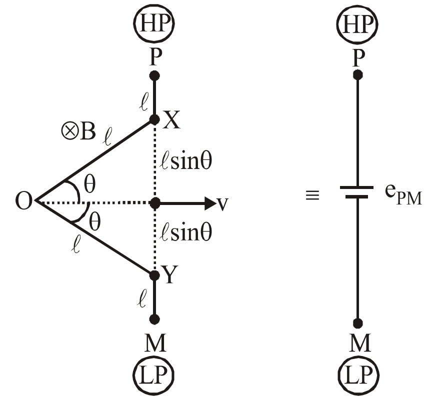
जहाँ ℓ_{i-f} अनियमित चालक के मुक्त सिरो के मध्य का विस्थापन।

(i)



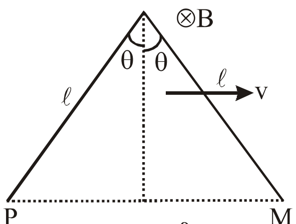
$e_{PM} = Bv(2R) = 2BvR$

(ii)

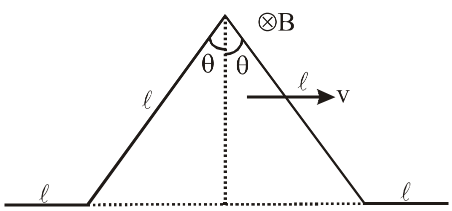


$e_{PM} = Bv(2\ell + 2\ell \sin\theta) = 2Bv\ell(1 + \sin \theta)$

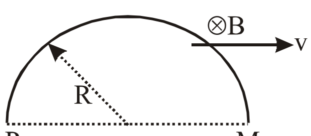
(iii)



$e_{PM} = 0$

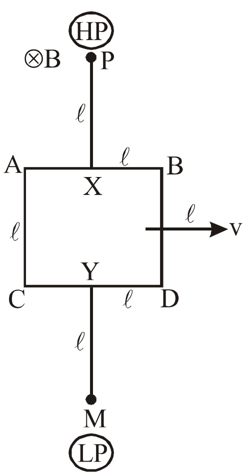


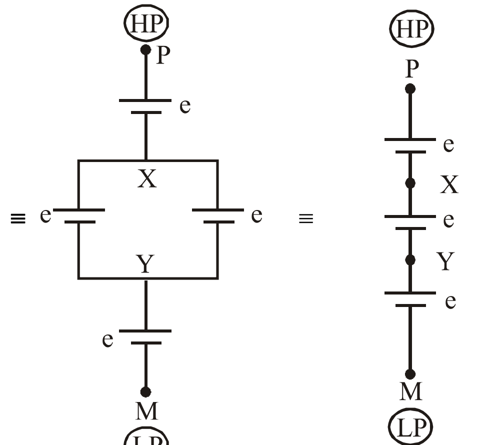
$e_{PM} = 0$



$e_{PM} = 0$

(iv)

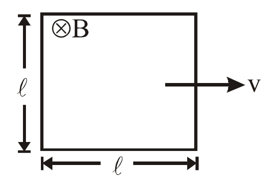




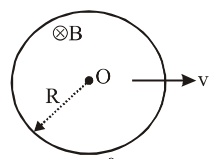
where $e = Bv\ell$

$e_{PM} = 3e = Bv\ell$

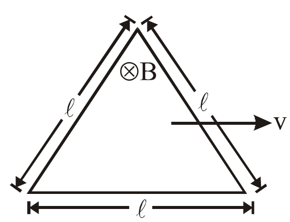
(v)



$e_{net} = 0$

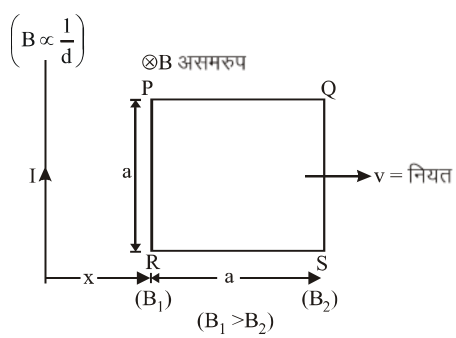


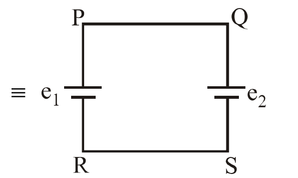
$e_{net} = 0$



$e_{net} = 0$

Type-IV : असमरुप चुम्बकीय क्षेत्र में धात्विक लूप की गति :-





$e_1 = B_1 va$ $\quad$ $e_2 = B_2 va$

$(e_1 > e_2)$

धात्विक लूप में तात्क्षणिक प्रेरित वि.वा.बलः-

$e_{net} = e_1 - e_2$

$= av(B_1 - B_2)$, जहाँ $B_1 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi x}$ व $B_2 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi(x+a)}$

B_1 और B_2 के मान प्रयुक्त करने पर

$$e_{net} = \frac{\mu_0 Iva}{2\pi}\left[\frac{1}{x} - \frac{1}{x+a}\right]$$

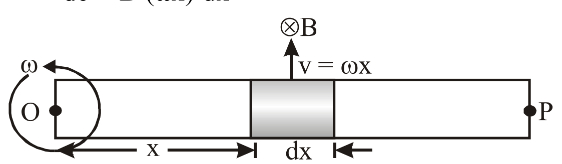
$$\boxed{e_{net} = \frac{\mu_0 Iva^2}{2\pi x(x+a)}}$$ (सदैव अशून्य)

Type-V:- समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में चालक छड़ की घूर्णन गतिः-

(a) ℓ लम्बाई की एक धातु की छड़ इसके सिरे के परित एक समान कोणीय वेग ω से घूर्णन कर रही है। एक समरुप चुम्बकीय क्षेत्र B घूर्णन अक्ष के अनुदिश दिष्ट है। छड़ के सिरों के मध्य प्रेरित वि.वा.बल ज्ञात करो।

Sol. माना कि छड़ की घूर्णन अक्ष से x दूरी पर एक अल्पांश dx है। इस अल्पांश का रेखीय वेग ωx है यह अल्पांश अपनी लम्बाई के साथ–साथ चुम्बकीय क्षेत्र के भी लम्बवत् गति करता है। इस अल्पांश के सिरों के मध्य परित प्रेरित वि.वा.बल

$$de = B(\omega x)\,dx$$



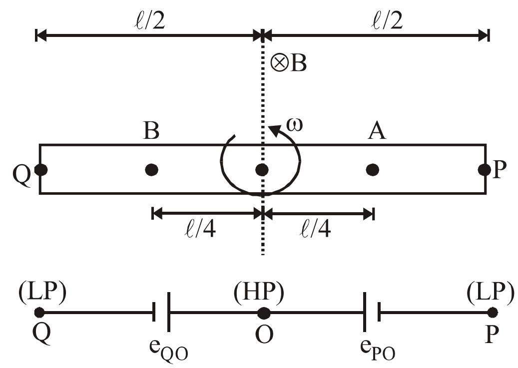
छड़ के सिरों के परितः कुल प्रेरित वि.वा. बल सभी अल्पांशों के कारण प्रेरित वि.वा. बलों के योग के तुल्य होगा,

$$e = \int_O^P de = \int_0^\ell B\omega x\,dx = \frac{1}{2}B\omega\ell^2$$

$$\boxed{\begin{array}{c} e_{PO} = \frac{1}{2}B\omega\ell^2 \\ \omega = 2\pi f \end{array}}$$

Note :- रेखीय छड़ के दो बिन्दुओं के मध्य प्रेरित वि. वा. बल $\boxed{e_{xy} = \frac{1}{2}B\omega(x^2)_y^x}$

(b) यदि उपरोक्त धातु छड़ इसकी ज्यामितीय अक्ष के परित घूर्णन करे तो छड़ पर घूर्णन अक्ष के सापेक्ष सममित रुप से स्थित बिन्दु युग्मों के मध्य प्रेरित वि.वा.बल ज्ञात करो।

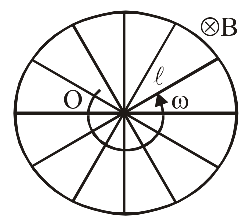


Sol. स्पष्ट है कि PO व QO एक समान सेल है।

$$e_{PO} = e_{QO} = \frac{1}{2}B\omega(\ell/2)^2 = \frac{1}{8}B\omega\ell^2$$

$\therefore\ e_{PQ} = e_{P0} - e_{PQ} = 0$, इसी प्रकार $e_{AB} = 0$

(c) ℓ लम्बाई के तानों (spokes) बाला एक चालक साइकिल का पहिया समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र B में नियत कोणीय वेग ω से स्वंय की ज्यामितीय अक्ष के परित चित्रानुसार घूर्णन कर रहा है। इसके केन्द्र व परिधी के मध्य प्रेरित वि.वा. बल ज्ञात करो।

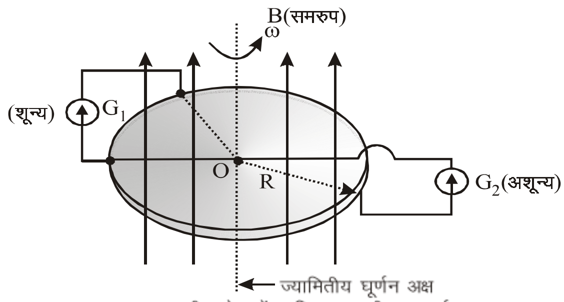


Sol. प्रत्येक धातु का ताना, फ्लक्स कटान के कारण वि.वा. बल 'e' का एकसमान सेल बन जाता है और यह सभी सेल समान्तर क्रम में संयोजित हैं। $e_{net} = e$ (एक सेल का वि.वा.बल)

$$\boxed{\begin{array}{c} e_{net} = \frac{1}{2}B\omega\ell^2 \\ \omega = 2\pi f \end{array}}$$

Note:- यह प्रेरित विद्युत वाहक बल पहिये के तानों की संख्या ('N') पर निर्भर नहीं करता है।

(d) फेराडे का ताम्र चकती जनित्र (गतिक EMI पर आधारित)



समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में धात्विक चकती का घूर्णन

- चकती की घूर्णन गति के कारण, चुम्बकीय फ्लक्स का कटान होता है।
- धात्विक चकती को असंख्य त्रिज्य चालकों से निर्मित मान सकते हैं। जब धात्विक चकती अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती है, तो यह त्रिज्य चालक चुम्बकीय फ्लक्स को काटते हैं तथा इस फ्लक्स कटान के कारण ये सभी सर्वसम सेल (प्रत्येक का वि.वा.बल) $e = \frac{1}{2}B\omega R^2$ बन जाते हैं तथा चकती की परिधी सर्वसम विभव की परिधी बन जाती है।
- सभी एकसमान सेल समान्तर क्रम में समंजित है, अतः e_{net} = e(एक सेल वि.वा.बल)

$$\boxed{e_{net} = \frac{1}{2}B\omega R^2 \quad \omega = 2\pi f}$$

Type-VI : पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में गति करता हुआ रेखीय चालक :

Case I : क्षैतिज चालक की क्षैतिज तल में गतिः

यदि इसके सिरे
- → $E - W\ dir^n \Rightarrow B_v$ cuts
- → $N - S\ dir^n \Rightarrow B_v$ cuts

गतिज वि.वा.बल : $\boxed{e_d = B_v v \ell}$

Case II : ऊर्ध्वाधर चालक की क्षैतिज तल में गति:-

यदि यह गति पर
- → $E - W$ line $\Rightarrow B_H$ cuts} Dynamic emf:- $\boxed{e_d = B_H v \ell}$
- → *N – S line ⇒ No flux cutting ⇒ No. Dy. EMI

Case III : क्षैतिज चालक की ऊर्ध्वाधर तल में गति:-

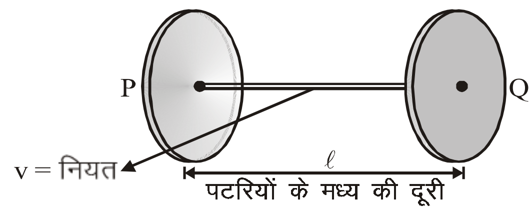
यदि इसके सिरे
- → $E - W\ dir^n \Rightarrow B_H$ cuts }
- → *N – S dir^n ⇒ No flux cutting ⇒ No Dy EMI

गतिज वि.वा.बल:- $\boxed{e_d = B_H v \ell}$

अनुप्रयोग :

(i) गतिमान रेलगाड़ी **(क्षैतिज-क्षैतिज – Hz) :** गतिमान ट्रेन की धुरी (Axle) के परित प्रेरित वि.वा.बल:-

$\boxed{e_{PQ} = B_v v \ell}$
- → *At equator ⇒ $\boxed{e_{PQ} = 0}$ ($B_v = 0$)
- → At poles $\boxed{e_{PQ} \to \text{max.}}$ ($B_v \to$ max)

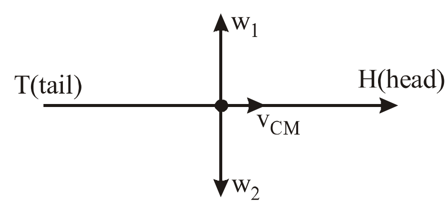


where $B_v = B\sin\theta$, θ angle of dip at that place

v → always in m/s

(ii) गतिमान हवाईजहाज :

हवाईजहाज की गति को दो धात्विक छड़ (H-T) व $(w_1 - w_2)$ की गति के समतुल्य मान सकते हैं, जो परस्पर लम्बवत् है। चालक (H-T) के लिए $\vec{\ell} \parallel \vec{v}_{cm}$, इसलिए (H-T) चालक फ्लक्स काटन नहीं करता है अतः हवाईजहाज के (H-T) चालक के परित वि.वा. बल प्रेरित नहीं होता है। केवल चालक $(w_1 - w_2)$ फ्लक्स कटान कर सकता है।



(w_1 & w_2 = wings)

(a) जब हवाईजहाज निश्चित ऊँचाई पर पृथ्वी की सतह के समान्तर गति करे है (क्षैतिज-क्षैतिज) :

यदि पंख $(w_1 - w_2)$ in
- → $E - W\ dir^n \Rightarrow B_V$ cuts
- → $N - S\ dir^n \Rightarrow B_V$ cuts

हवाईजहाज के पंखों पर प्रेरित वि.वा.बल (दोनों स्थितियों में) :

$$\boxed{e_{w_1 w_2} = B_v \ell_{w_1 w_2} v}$$

जहाँ $B_v = B\sin\theta$ [θ angle of dip.]

(b) जब हवाईजहाज ऊर्ध्वाधर गोता (Diving) लगाता है (क्षैतिज ऊर्ध्वाधर) :

हवाईजहाज के पंखों पर प्रेरित वि.वा.बल (केवल एक स्थित में)

→ E – W $dir^n \Rightarrow B_H$ cuts

→ *N – S $dir^n \Rightarrow$ No flux cutting $\Rightarrow$ No Dy. EMI

$\boxed{e_{w_1w_2} = B_H \ell_{w_1w_2} v}$, जहाँ $B_H = B\cos\theta$ [θ नति कोण है]

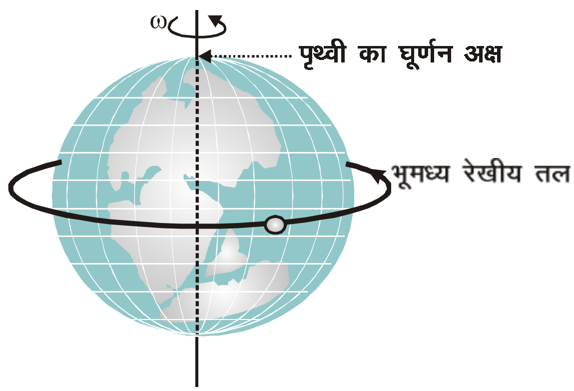
(iii) मानव शरीर (उर्ध्व-क्षैतिज):

यदि 'h' ऊँचाई का एक व्यक्ति नियत वेग v से गतिमान है। उसके सिर एवं पैरों के मध्य प्रेरित वि.वा.बल, यदि यह गति करें–

→ E – W line $\Rightarrow B_H$ cuts } Dynamic emf $\Rightarrow e_d = B_H vh$

→ *N – S line $\Rightarrow$ No flux cutting $\Rightarrow$ No Dyn. EMI

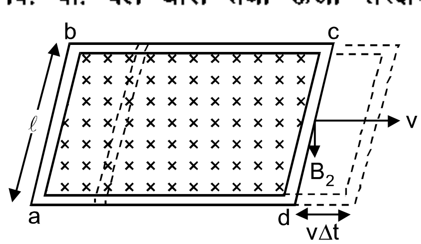
(iv) कृत्रिम उपग्रह की गति (क्षैतिज-क्षैतिज):-



यदि एक भूस्थिर उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर भूमध्य रेखीय तल में परिक्रमण करता है, तो

$\Rightarrow$ No flux cutting $\Rightarrow$ No Dy. EMI

7.2 असमान चुम्बकीय क्षेत्र में नियत रेखीय वेग से गति के कारण एक आयताकार कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल धारा तथा ऊर्जा संरक्षण



(a) यदि आयताकार कुण्डली abcd असमान चुम्बकीय क्षेत्र में इसके लम्बवत् इस प्रकार रखी गयी है कि उसकी ab भुजा पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान B_1 तथा cd भुजा पर $B_2 (B_1 > B_2)$ है तथा कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् v वेग से गति कराया जाता है। यदि कुण्डली के ab तथा cd भुजाओं की लम्बाईयाँ ℓ हो तो

(i) Δt समय में कुण्डली में से गुजरने वाले फ्लक्स में कुल वृद्धि

$\Delta\phi = (B_2 - B_1)\ell v\, \Delta t$

(ii) कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल

$E = (B_1 - B_2)\ell v$

(b) यदि कुण्डली का प्रतिरोध R हो तो कुण्डली में प्रेरित धारा

$$I = \frac{E}{R} = \frac{(B_1 - B_2)}{R}\ell v$$

(c) कुण्डली पर लगने वाला परिणामी बल

$F = I\ell(B_1 - B_2)$ (बांयी ओर)

(d) परिणामी बल के विपरीत किया गया कार्य

$$W = (B_1 - B_2)^2 \frac{\ell^2 v^2}{R} \Delta t \text{ जूल}$$

इस कार्य में व्ययित ऊर्जा परिपथ में विद्युत ऊर्जा के रूप में विद्यमान होती है।

(e) Δt समय में धारा I के प्रवाह के कारण परिपथ में व्ययित ऊष्मा में रूप में ऊर्जा

$H = I^2 R\, \Delta t$

or $H = (B_1 - B_2)^2 \dfrac{\ell^2 v^2}{R} \Delta t$ जूल

or $H = W$

(f) विद्युत–चुम्बकीय प्रेरण में यांत्रिक कार्य द्वारा विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है जो धारा प्रवाह से ऊष्मीय ऊर्जा में रूपान्तरित हो जाती है। इन ऊर्जाओं के मान बराबर होने से सिद्ध होता है कि ऊर्जा संरक्षित रहती है। अर्थात वि. चु. प्रेरण में ऊर्जा के संरक्षण के नियम की अनुपालना होती है।

(g) **जब चुम्बकीय क्षेत्र एकसमान है**

यदि एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में किसी कुण्डली को नियत वेग से विस्थापित किया जाये तो कुण्डली से पारित चुम्बकीय फ्लक्स में समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता जिससे प्रेरित वि. वा. बल शून्य होता है। अर्थात् इस परिस्थिति में–

$B_1 = B_2$

$\therefore \quad E = (B_1 - B_2)v\ell = 0$

(h) **जब चुम्बकीय क्षेत्र एकसमान है, परन्तु सीमित है -**

इस अवस्था में जब तक गतिमान कुण्डली पूर्णतः चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में रहती है प्रेरित वि. वा. बल शून्य रहता है, परन्तु जैसे ही कुण्डली की एक भुजा शून्य चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाग में प्रवेश करती है

$B_2 = 0, B_1 = B$ जिससे प्रेरित वि. वा. बल –

$E = (B_1 - B_2)v\ell = Bv\ell$

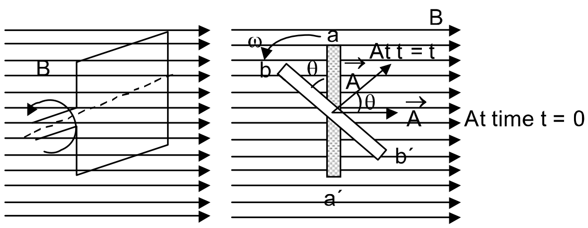
साथ ही जैसे ही कुण्डली पूर्णतः चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर हो जाती है। पुनः वि. वा. बल शून्य हो जाता है।

(i) यदि किसी आयताकार लूप (कुण्डली) को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में $\vec{v}$ वेग से सरल रेखीय गति कराया जाये तो उसमें प्रेरित वि. वा. बल तथा धारा उत्पन्न नहीं होंगे क्योंकि चुम्बकीय क्षेत्र के अन्दर लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में कोई परिवर्तन नहीं होता है। यदि लूप को चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर खींचा जाये तो उसमें वि. वा. बल तथा धारा प्रेरित होगे।

(C) आवर्त E.M.I. $\left(\frac{d\theta}{dt} \rightarrow \frac{d\phi}{dt} \rightarrow \text{EMI}\right)$

एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार कुण्डली का घूर्णन

(a) चित्र में क्षेत्रफल A तथा N फेरों वाली एक चालक आयताकार कुण्डली दिखाई गई है जिसें एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B में क्षेत्र के लम्बवत् क्षैतिज अक्ष के सापेक्ष कोणीय वेग ω से घूर्णित किया जाता है। घूर्णन के कारण कुण्डली से गुजरने वाले चुम्बकीय फ्लक्स का मान निरन्तर परिवर्तित होता है।



θ कुण्डली के तल अभिलम्ब तथा चुम्बकीय क्षेत्र **की दिशा के बीच का कोण।**

(b) आयताकार कुण्डली में से गुजरने वाले चुम्बकीय फ्लक्स का मान कुण्डली के तल के क्षेत्र के सापेक्ष अभिविन्यास पर निर्भर होता है। चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन के कारण कुण्डली में वि. वा. बल प्रेरित होता है।

(c) कुण्डली से गुजरने वाली चुम्बकीय फ्लक्स का मान

$\phi = \vec{B}.\vec{A} = BA \cos\theta = BA \cos\omega t$

यदि कुण्डली में N फेरे है तो कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स

$\phi = BAN\omega \cos \omega t$

ϕ का मान समय t पर निर्भर होता है।

(d) चुम्बकीय फ्लक्स ϕ के परिवर्तन की दर

$$\frac{d\phi}{dt} = -BAN\omega \sin \omega t$$

(e) फैराडे के नियमानुसार, कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल

$$E = -\frac{d\phi}{dt}$$

या $E = BAN\omega \sin\omega t$

$BAN\omega$ प्रेरित वि. वा. बल का अधिकतम मान है इसे E_0 लिखने पर

$BAN\omega = E_0$

$\therefore \quad E = E_0 \sin \omega t$

यह समीकरण समय t पर प्रेरित वि. वा. बल के तात्क्षाणिक मान को व्यक्त करता है।

(f) यदि कुण्डली के प्रतिरोध के साथ परिपथ मे कुल प्रतिरोध R है तो उपरोक्त प्रत्यावर्ती वोल्टता के कारण प्रेरित धारा

$$I = \frac{E}{R} = \frac{E_0}{R} \sin \omega t$$

या $I = I_0 \sin \omega t$

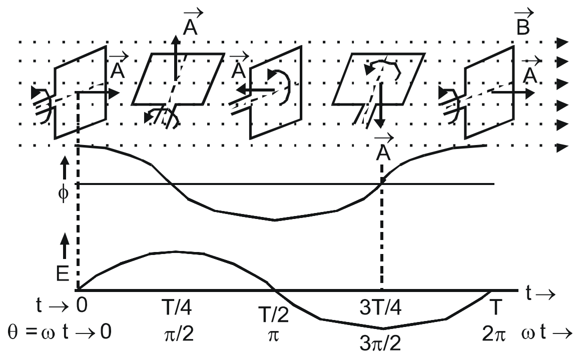
जहाँ $I_0 = \frac{E_0}{R}$ जो धारा का अधिकतम मान है।

(g) एक घूर्णन चक्र में विभिन्न स्थितियों में कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स ϕ तथा प्रेरित वि. वा. बल E के मानों को निम्न सारणी में दर्शाया गया है –

समय	**कुण्डली की स्थिति**
t = 0	कुण्डली का तल $\vec{B}$ के लम्बवत् (θ = 0)
t = T/4	कुण्डली का तल $\vec{B}$ के समान्तर (θ = 90º)
t = T/2	कुण्डली का तल $\vec{B}$ के पुनः लम्बवत् (θ = 180º)
t = 3T/4	कुण्डली का तल $\vec{B}$ के पुनः समान्तर (θ = 270º)
t = T	कुण्डली का तल $\vec{B}$ के लम्बवत् (θ = 360º)

समय	**चुम्बकीय फ्लक्स**	**प्रेरित वि.वा.बल**
t = 0	ϕ = NBA (अधिकतम फ्लक्स)	0
t = T/4	ϕ = 0	E = NBA ω अधिकतम मान
t = T/2	ϕ = –NBA	0
t = 3T/4	ϕ = 0	E = – NBAω न्यूनतम मान
t = T	ϕ = NBA	0

(h) उपरोक्त सारिणी में प्रदर्शित विभिन्न समयों पर कुण्डली की स्थितियों के सापेक्ष सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स तथा प्रेरित वि. वा. बल के परिवर्तन को निम्न चित्र में दिखाया गया है –



(i) तात्कालिक चुम्बकीय फ्लक्स तथा तात्कालिक प्रेरित वि. वा. बल के बीच कलान्तर $\pi/2$ रेडियन या 90^o का होता है।

(j) E_{max} तथा ϕ_{max} के अनुपात का मान कुण्डली के कोणीय वेग के बराबर होता है। अर्थात्

$$\frac{E_{max}}{\phi_{max}} = \frac{NBA\omega}{NBA} = \omega$$

(k) यदि $\theta = \frac{\pi}{4} = 45^o$, हो तो

$$\phi = \frac{NBA}{\sqrt{2}} \text{ and } E = \frac{NBA\omega}{\sqrt{2}}$$

इस स्थिति में चुम्बकीय फ्लक्स तथा प्रेरित वि. वा. बल का अनुपात कुण्डली के कोणीय वेग के मान बराबर होता है अर्थात्

$$\frac{E}{\phi} = \frac{NBA\omega}{\sqrt{2}} / \frac{NBA}{\sqrt{2}} = \omega$$

(l) एक चक्र में कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल की दिशा में परिवर्तन होता है, इसलिये इसे प्रत्यावर्ती वि. वा. बल कहते है। तथा इसके कारण उत्पन्न धारा को प्रत्यावर्ती धारा कहते है। यही प्रत्यावर्ती धाराजनित्र का सिद्धान्त होता है।

Ex.11 एक साईकिल के पहिऐ, जिसकी त्रिज्या 0.5 m है, पर 32 (स्पोक्स) तिल्लियां है। यह 120 चक्कर प्रति मिनट की दर से पृथ्वी के क्षैतिज घटक $B_H = 4 \times 10^{-5}$ टेस्ला के लम्बवत् घूम रही है। इस पहिए के केन्द्र तथा परिधि के किसी बिन्दु के बीच उत्पन्न वि.वा. बल होगा –

(1 6.28×10^{-5} V (2) 4.8×10^{-5} V
(3) 6.0×10^{-5} V (4) 1.6×10^{-5} V

हल.(1) प्रत्येक तिल्ली (स्पोक) के लिए केन्द्र O तथा परिधि के किसी बिन्दु के बीच उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल समान होगा

$$e = \frac{1}{2} B\omega L^2 = B\pi L^2 f \quad (\because \omega = 2\pi f)$$

पुनः सभी स्पोक्स के लिए केन्द्र O धनात्मक तथा परिधि ऋणात्मक होगी, अतः सभी वि.वा. बल समान्तर है, जिनका कुल वि.वा. बल $e = B\pi L^2 f$ स्पोक्स की संख्या पर निर्भर नहीं करता है।

मान प्रतिस्थापित करने पर

$e = 4 \times 10^{-5} \times 3.14 \times (.5)^2 \times 2$
$= 6.28 \times 10^{-5}$ volt

Note : यदि R त्रिज्या की कॉपर-डिस्क अपनी अक्ष के परितः ω कोणीय वेग से चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् घूमती है तो केन्द्र तथा परिधि के किसी बिन्दु के बीच उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल

$$E = \frac{1}{2} B\omega R^2 \text{ or } E = BAf = B\pi R^2 f$$

($\because$ A = πR^2 = डिस्क का क्षेत्रफल तथा f = घूर्णन आवृति).

Ex.12 एक 'r' त्रिज्या का अर्धवृत्ताकार मोटा तार 'f' आवृति से चुम्बकीय क्षेत्र में घुमाया जाता है, तो प्रेरित वि वा. बल का शिखर मान होगा –

(1) $B\pi r^2 f$ (2) $B\pi^2 r^2 f$
(3) $2Br^2 f$ (4) $2B\pi^2 r^2 f$

हल. (2) $\phi = BA \cos \omega t = \frac{B\pi r^2}{2} \cos 2\pi f t$

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = \frac{B\pi r^2}{2} . 2\pi f \sin 2\pi f t = B\pi^2 r^2 f \sin 2\pi f t$$

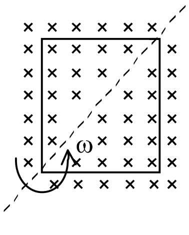
शिखर मान = $B\pi^2 r^2 f$

Ex.13 एक वायुयान क्षैतिज अवस्था में 360 आवेश संरक्षण नियम किमी/घण्टे के वेग से उड़ रहा है, इसके पंखों के अन्तिम सिरों के बीच की दूरी 50 मीटर है तथा पृथ्वी के ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र का घटक 4×10^{-4} वेबर/मी^{2}, हो तो पंखो के सिरों के बीच प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा

(1) 2 mV (2) 2 V
(3) 0.2 V (4) 20 V

हल.(2) $E = B\ell v = 4 \times 10^{-4} \times 50 \times \frac{360 \times 1000}{60 \times 60} = 2$ V

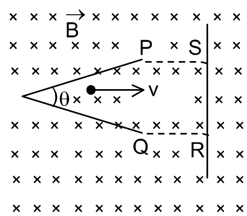
Ex.14 एक वर्गाकार लूप जिसके प्रत्येक भुजा की लम्बाई a है अपने एक विकर्ण के सापेक्ष कोणीय वेग ω से लम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्रफल में चित्रानुसार घुर्णन कर रहा है। यदि इसमें घेरों की संख्या 10 हो तो किसी क्षण इस लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान होगा –



(1) $10Ba^2 \cos \omega t$ (2) $10Ba$
(3) $10Ba^2$ (4) $20Ba^2$

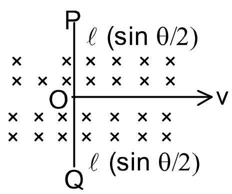
हल.(1) t समय पर वर्गाकार लूप से निर्गत चुम्बकीय फ्लक्स
$\phi = BAN \cos \omega t$
or $\phi = 10Ba^2 \cos \omega t$ होगा। यहाँ पर N = 10,

Ex.15 चालको तारों का बना एक कोणीय गोलक अपने अर्ध विभाजक के अनुदिश चित्रानुसार लम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्र में गति कर रहा है। इसके दो मुक्त सिरों के मध्य प्रेरित विभवान्तर का मान होगा –



(1) $2Bv\ell \sin \frac{\theta}{2}$
(2) $2Bv\ell$
(3) $2Bv\ell \sin \theta$
(4) शून्य

हल.(1) छड़ OP, का धनावेश चुम्बकीय बल के कारण P सिरा धनावेशित व O सिरा ऋणावेशित हो जाता है तथा P सिरे का का प्रेरित विभव $= B\ell v \sin \frac{\theta}{2}$ होगा।



इसी प्रकार छड़ OQ के O सिरे पर प्रेरित विभव $= B\ell v \sin \frac{\theta}{2}$ होगा।

अतः P व Q के मध्य
प्रेरित विभवान्तर

$$= Bv\ell \sin \frac{\theta}{2} - \left(-B\ell v \sin\frac{\theta}{2}\right)$$

$$= 2\ Bv\ell \sin \frac{\theta}{2}$$

Ex.16 एक हवाई जहाज जिसके दोनों पंखों की नोकों के मध्य की दूरी 3 मीटर है, 300 किमी/घण्टा के वेग से नीचे उतर रहा है। यदि उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.4 गाउस होतो पंखों की नाकों के मध्य उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा। –

(1) 1 V (2) 2 V
(3) 0.01 V (4) 0.1 V

हल.(3) $e = Hv\ell = 0.4 \times 10^{-4} \times \frac{300 \times 10^3}{60 \times 60} \times 3$
$= 10^{-2}$ V

8. ट्रांसफार्मर (TRANSFORMER)

(a) यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के अन्योन्य प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

(b) यह केवल AC. Supply या (Input) के लिए ही प्रयुक्त हो सकता है। D.C. के लिए Transformer को प्रयुक्त नहीं कर सकते।

(c) इसका मुख्य कार्य वोल्टता नियंत्रण का है। वोल्टता नियंत्रण के अनुसार यह दो प्रकार के होते है –

(i) उच्चायी ट्रांसफार्मर (Step-up)
$V_{Input} < V_{Output}$
$(N_s > N_p)$

(ii) अपचायी ट्रांसफार्मर (Step-down)
$V_{Input} > V_{Output}$
$(N_p > N_s)$

(d) इसके द्वारा बिना आवृति परिवर्तन के ही शक्ति का स्थानान्तरण हो जाता है।

(e) इसमें दो कुण्डलियां होती है।

(i) प्राथमिक कुण्डली (Primary coil) जिसमें निविष्ट वोल्टता (Input voltage) लगायी जाती है।

(ii) द्वितीयक कुण्डली (Secondary coil) जिसमें से निर्गत वोल्टता (Out-put voltage) ली जाती है।

(f) ट्रांसफार्मर का क्रोड पतली नर्म लोहे की चादरों से बना होता है ताकि भंवर धाराओं से शक्ति हानि कम है।

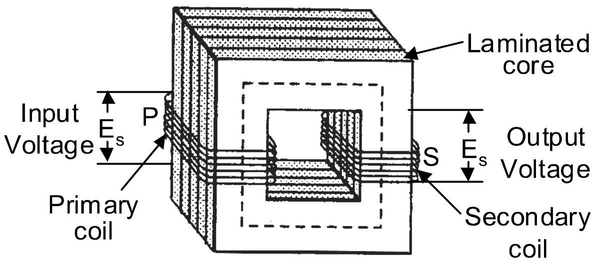
(g) प्राथमिक कुण्डली व द्वितीयक कुण्डली विद्युत रूप से रोधित लोह क्रोड से चुम्बकीय रूप से युग्मित होती है। इस लोह क्रोड की वजह से एक का फलक्स दूसरे से युग्मित होता है।

(h) कुण्डलियों के मध्य प्रतिरोध अनंत होता है।

माना N_P : प्राथमिक कुण्डली में फेरो की संख्या
N_S : द्वितीयक कुण्डली में फेरो की संख्या
E_P : निवेशी वोल्टता (Input voltage)
E_S : निर्गत वोल्टता (Output voltage)

ट्रांसफार्मर की प्रत्येक कुण्डली के एक फेरे से सम्बन्धित e.m.f. समान होता है परन्तु सम्पूर्ण कुण्डली के लिए कुल e.m.f. उसके फेरों की संख्या के समानुपाती होता है।

$$\frac{E_S}{E_P} = \frac{N_S}{N_P}$$



यदि द्वितीयक परिपथ में कोई प्रतिरोध या लोड नहीं लगा हो तब $V_p = E_p$, $V_s = E_s$

$$\Rightarrow \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

(i) यदि $V_P > V_S$ तब Transformer - अपचायी (Step down) होगा।

Step down transformer :-

(i) $V_P > V_S$

(ii) $N_P > N_S$

(ii) $I_S > I_P$.

(j) यदि $V_S > V_P$ तब Transformer - उच्चायी (Step up) होगा।

Step up transformer :-

(i) $V_S > V_P$

(ii) $N_S > N_P$

(iii) $I_P > I_S$.

(k) दक्षता के आधार पर ट्रांसफार्मर दो प्रकार के होगे:

आदर्श ट्रांसफार्मर

(a) इसमें शक्ति हानि शून्य होती है।

(b) निर्गत शक्ति = निवेशी शक्ति

(c) दक्षता = 100%

(d) $V_P I_P = V_S I_S$

(e) $\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} = \frac{N_S}{N_P}$

(f) आदर्श ट्रांसफार्मर $M = \sqrt{L_1 L_2}$

(l) ट्रांसफार्मर में निर्गत व निवेशी वोल्टता में कलान्तर शून्य होता है।

(m) संरचना की दृष्टि से ट्रांसफार्मर की तरह के होते है।

(i) क्रोडनुमा

(ii) कोषनुमा

वास्तविक ट्रांसफार्मर

(a) इसमें शक्ति हानि होती है।

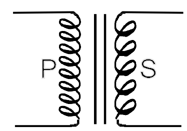
(b) निर्गत शक्ति = $\frac{\eta}{100}$ निवेशी शक्ति, जहाँ η दक्षता है।

(c) $\frac{V_s}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$

(d) $\frac{V_S}{V_P} = \frac{\eta}{100} = \frac{I_P}{I_S}$

(e) $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100$

(f) वास्तविक ट्रांसफार्मर $M = K\sqrt{L_1 L_2}$



8.1 ट्रांसफार्मर में ऊर्जा की हानियां :

(a) ट्रांसफार्मर में कोई भी यांत्रिक ऊर्जा की हानि नहीं होती है।

(b) ताम्र हानि (Copper losses) :- कुण्डलियों के प्रतिरोध की वजह से कुंण्डलियां मोटे तार की बनी होनी चाहिए।

(c) भंवर धाराऐं (Eddy current) :- क्रोड में, क्रोड परिवर्ती चुम्बकीय अंक में रखी होने के कारण, पटलित वार्निश की क्रोड प्रयुक्त करते है।

(d) क्रोड के शैथिल्य पाश के कारण क्रोड में, समय के साथ चुम्बकीय तथा विचुम्बकीय होने के कारण, लोह चुम्बकीय पदार्थ की क्रोड बनाते है जिसके लिए चुम्बकीय पारगम्यता अधिक हो तथा शैथिल्य पाश का क्षेत्रफल कम हो। e.g. नर्म लोहा

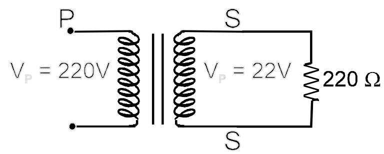
(e) फ्लक्स रिसाव युग्मन गुणांक अधिक होना चाहिए।

8.2 उपयोग :

(a) पावर स्टेशन में

(b) रेडियो, टेलीविजन, टेलीग्राफ इत्यादि में

Ex.17 चित्रानुसार ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली में धारा होगी–



(1) 0.01 A. (2) 1.0 A.
(3) 0.1 A. (4) 10^{-6} A.

हल.(1) $V_S = I_S Z_S \Rightarrow 22 = I_S \times 220$

$\therefore I_S = 0.1A$

$\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S}, \frac{22}{220} = \frac{I_P}{0.1} \Rightarrow I_P = 0.01$ A.

Ex.18 एक ट्रान्सफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 220V पर 5A की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि द्वितीयक कुण्डली में 2200V वोल्ट की वोल्टता उत्पन्न होती हो तथा आधीशक्ति की हानि होती हो तो द्वितीयक कुण्डली में धारा का मान होगा –

(1) 2.5A (2) 5A
(3) 0.25A (4) 0.025A

हल.(3) $V_p = 220V$, $\mathbf{I}_p = 5S$, $V_s = 2200V$

$P_s = \frac{P_p}{2}$, $I_s = ?$

$\because V_s\mathbf{I}_s = \frac{V_pI_p}{2}$

दिये हुए मानों को रखने पर हम पाते हैं कि

$I_s = 0.25$ S.

Ex.19 एक ट्रान्सफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 230 वोल्ट 10 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है यदि द्वितीयक कुण्डली में 23000 वोल्ट की वोल्टता उत्पन्न होती हो तथा आधी शक्ति की क्षति हो तो द्वितीयक कुण्डली में धारा का मान होगा

(1) 0.05A (2) 0.5A
(3) 0.1A (4) 1A

हल.(1) $\frac{1}{2} E_p\mathbf{I}_p = E_sI_s$,

$\therefore \quad I_s = \frac{E_pI_p}{2E_s}$

$= \frac{230 \times 10}{2 \times 23000} = \frac{1}{20}$

$= 0.05A$

9. विद्युत मोटर (ELECTRIC MOTOR)

(a) यह विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है।

(b) कार्यकारी सिद्धान्त :
विद्युत ऊर्जा → धारा → धारावाही कुण्डली चुम्बकीय क्षैत्र में,
→ बल आधूर्ण → घूर्णन गति
(यांत्रिक बल) → [EMI → विरोधी वि.वा. बल (e_b)]

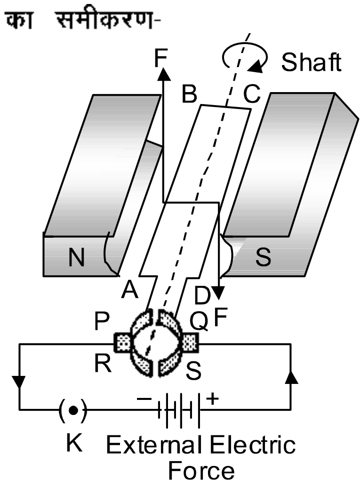
(c) यह वि. चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य नहीं करती है।

(d) विघुत वाहक बल (मुख्य), आर्मेचर कुण्डली में धारा बनाए रखता है। विरोधी वि.वा. बल (Back emf) पर नियंत्रण रखता है

(e) मोटर को शुरू करते ही धारा का मान अधिकतम होता है। धीरे–धीरे वि.वा. बल (back emf) का मान बढ़ता जाता है। इससे धारा का मान कम होता है।

स्थायी अवस्था :

मोटर का समीकरण-



$E - e_b = I_a R_a$

e_b = विरोधी वि.वा. बल

R_a = आर्मेचर प्रतिरोध

I_a = आर्मेचर कुण्डली में धारा

$E = e_b + I_a R_a$→ वोल्टेज समीकरण

$E I_a = e_bI_a + I_a^2 R_a$

विघुत ऊर्जा यांत्रिक शक्ति जूल हानि

निवेशी शक्ति = निर्गत शक्ति + शक्ति की हानि

(f) मोटर की दक्षता

$\eta = \frac{e_b}{E} \times 100$, यदि $e_b = E$, η = महत्तम = 100%,

मोटर में धारा $I_a = \frac{E - e_b}{R_a}$

(g) प्रारम्भ में अधिक धारा होने के कारण, मोटर जलने की संभावना रहती है। इसलिए विघुत मोटर में स्टॉटर प्रयुक्त किया जाता है।
इसमें मोटर की कुण्डली के साथ स्प्रिगं से एक उच्च प्रतिरोध लगा होता है जिसका मान w बढ़ाने से कम होता जाता है। अन्त में शून्य हो जाता है। उच्च शक्ति की मोटर में ही प्रयुक्त होता है।

(h) कभी भी $e_b > E$ या $e_b \equiv E$ नहीं होगा/ मोटर की हानियां
(i) ताम्र हानि (ii) फ्लक्स लिकेज
(iii) यांत्रिक हानियां (iv) भंवर धारायें

10. जनित्र (GENERATOR)

(a) यह ऊर्जा को विघुत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
(b) यह (EMI) विघुत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।
(c) जनित्र में निम्न भाग पाये जाते है–
(i) आर्मेचर
(ii) चुम्बकीय क्षेत्र
(iii) परिवर्तक निकाय : (A) सर्पिलाकार वलय
(B) ब्रुश (A.C.)
(C) कम्यूटेटर (D.C.)
(iv) लोड प्रतिरोध
(v) प्रेरकत्व जिसे लोड प्रतिरोध के श्रेणी क्रम में लगा होता है, में धारा प्रवाहित होने की सूचना मिलती है।
(vi) यांत्रिक ऊर्जा का स्त्रोत (Driver)
(d) जनित्र की दक्षता :
$e_g. I_a (R_a + R_L)$
R_L = लोड प्रतिरोध
R_a = आर्मेचर का प्रतिरोध
I_a = आर्मेचर में धारा
e_g = जनित्र का वि. वा. बल
$e_g = V_L + I_a R_a$
$$\eta = \frac{V_L}{e_g} \times 100$$
(e) जनित्र द्वारा अधिकतम शक्ति का लोड परिपथ में स्थानान्तरण तब होगा जबकि लोड प्रतिरोध
= आर्मेचर का प्रतिरोध
(f) **जनित्र में हानियाँ :**
(i) यांत्रिक हानियां 35 – 40% दक्षता कम कर देती है।
(ii) ताम्र हानियां $(I_a^2 R_a t)$
(iii) फ्लक्स लिकेज
(iv) भंवर धारा हानि

महत्वपूर्ण तथ्य

1. चुम्बकीय फ्लक्स ϕ का मात्रक वेबर होता है चूंकि $B = \phi/A$, इसलिए चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक वेबर/मीटर^2. के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

2. फ्लक्स का C.G.S. मात्रक मैक्सवैल है 1 वेबर = 10^8 मैक्सवैल

3. 1 वेबर/मीटर^2 = 1 टेस्ला.

4. यदि कोई तल चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर हो, तो इससे कोई भी फ्लक्स रेखा नहीं गुजरेगी तथा इस तल से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स शून्य होगा.

5. चुम्बकीय फ्लक्स अनेक तरह से परिवर्तित हो सकता है, इनमें से कुछ इस प्रकार है –
(i) यदि A क्षैत्रफल वाली कुण्डली को B चुम्बकीय क्षैत्र के लम्बवत् रखा जाय, तो कुण्डली से बद्ध फ्लक्स $\phi_1 = BA$.
(ii) यदि कुण्डली चुम्बकीय क्षैत्र से अचानक हटाई जाती है, तो कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi_2 = 0$. अतः फ्लक्स में परिवर्तन
$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = 0 - BA = - BA$
(iii) यदि कुण्डली को चुम्बकीय क्षैत्र में 90º से घुमाया जाता है, तो इस स्थिति में भी कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स शून्य होगा तथा फ्लक्स में परिवर्तन BA होगा ।
(iv) यदि कुण्डली 180º (आधा चक्कर) से घुमायी जाती है, तो फ्लक्स -BA होगा तथा फ्लक्स में परिवर्तन $\Delta\phi = (- BA - BA) = - 2BA$.

6. रूद्धदोल गेल्वेनोमीटर में कुण्डली हेतु प्रयुक्त कॉपर रिंग लेन्ज के नियम का पालन करती है, कुण्डली में प्रेरित धारा कुण्डली के आपेक्षिक गति का विरोध करती है। चुम्बकीय क्षैत्र के सापेक्ष जिस कारण कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है।

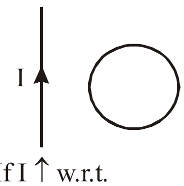
7. विद्युत मोटर में, (a) प्रारम्भ में धारा $I = E/R$; (b) पूर्ण चाल पर धारा, $I = (E - e)/R$; (c) स्विच बन्द करने पर
धारा $I = - e/R$,
जहां e = प्रेरित वि.वा.बल,
R = कुण्डली का प्रतिरोध,
E = बैटरी का वि.वा.बल।

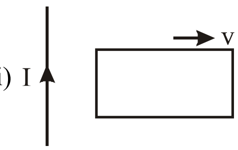
EXERCISE # 1

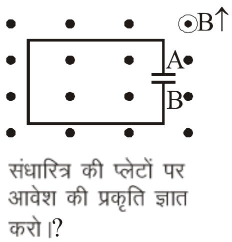
Type-I: यदि कुण्डलियाँ (या लूप) कागज के तल में व्यवस्थित हो:-

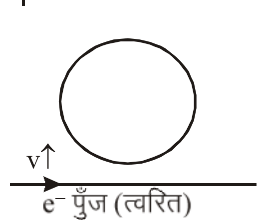
दी गयी स्थितियों में प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करो:-

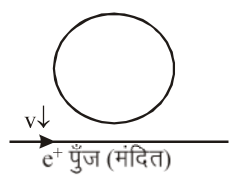
(जहाँ w.r.t. = समय के सापेक्ष, ob = observer = **प्रेक्षक**)

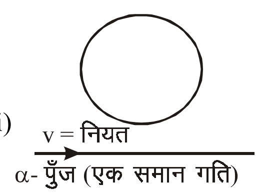
(i)


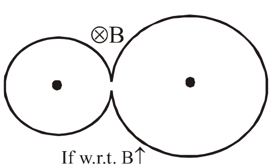
(ii)


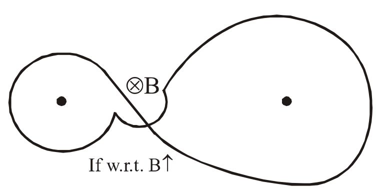
(iii)


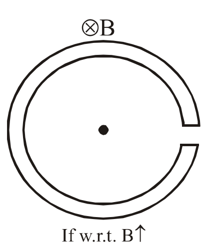
(iv)


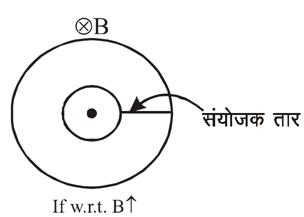
(v)


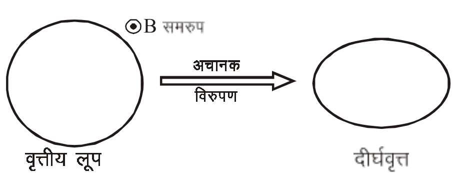
(vi)


(vii) (a)


(b)


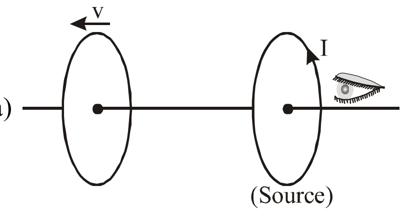
(c)


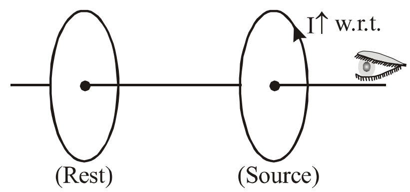
(d)


(viii)


Type-II: जब कुण्डलियाँ (या लूप) कागज के तल के लम्बवत् व्यवस्थित हो-

दी गयी स्थितियों में प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करो:-

(i) (a)


(b)


(ii) दो एक समान समाक्षीय कुण्डलियों में समान परिमाण की धारा प्रवाहित है:-

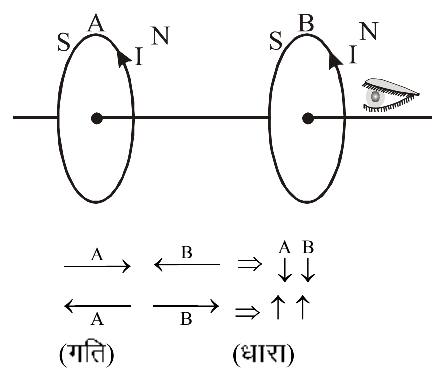
(a) समान दिशा में

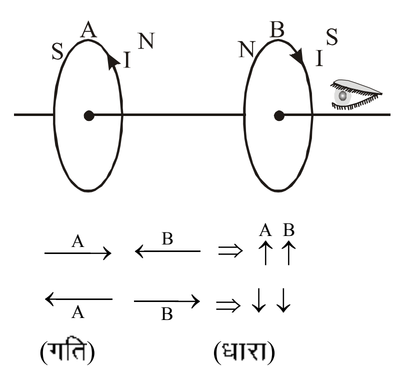
(b) विपरित दिशा में

यदि दोनों कुण्डलियों क्रमशः एक दूसरे की ओर व दूसरे से दूर गतिमान हो तो दोनों में धारा का परिमाण-

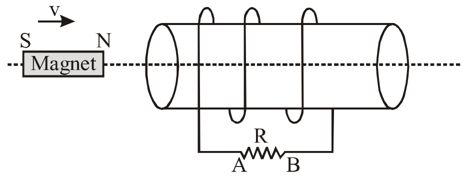
(1) बढ जाता है (2) घट जाता है

(3) अपरिवर्तित (4) कोई नहीं

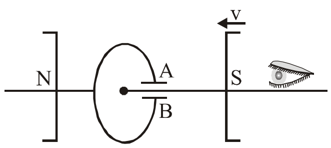




(iii) परिनालिका में संयुक्त प्रतिरोध 'R' में प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करो।

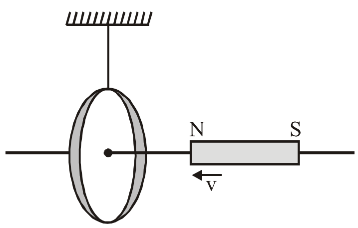


(iv) कुण्डली में संयुक्त संधारित्र की प्लेटों पर आवेश की प्रकृति ज्ञात करो।



Type-III: विशेष प्रश्न:-

(i)

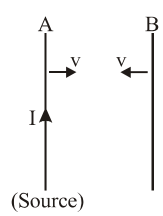


छड़ चुम्बक की गति के कारण मुक्त रुप से लटकी हुयी वलय आकर्षित होगी या प्रतिकर्षित जबकि वलय बनी हो

(a) Cu तार द्वारा (b) Fe तार द्वारा

(ii) एक रेडियोधर्मी तार के लिए, यदि एक सिरा A, α कण है तथा सिरा B,β कण उत्सर्जित करता है, तो तार में प्रेरित धारा की दिशा क्या होगी ?

(iii) दो समान्तर सीधे चालक तार A व B एक दूसरे की ओर गति करते हैं। यदि तार A में धारा I है तो B तार में प्रेरित धारा, तार A में धारा की दिशा के विपरित होगी या तार A में धारा की दिशा में होगी



EXCERCISE # 2

1. निम्न कुण्डलियों से सम्बंधित चुम्बकीय फ्लक्स समय के साथ परिवर्तित होता है, तो किस कुण्डली में वि. वा. बल प्रेरित नही होगा–

(1) ताम्र कुण्डली (2) लकड़ी की कुण्डली

(3) लोह कुण्डली (4) कोई नहीं

2. एक कुण्डली व चुम्बक एक दूसरे की ओर क्रमशः 5m/s व 3m/s की नियत चाल से गतिमान है, तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल 16mV है। यदि दोनों समान दिशा में गतिमान हो तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल होगा

(1) 15 mV (2) 4 mV

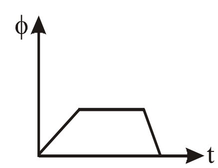
(3) 64 mV (4) शून्य

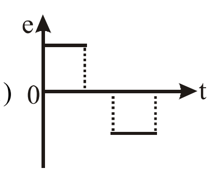
3. एक बंद परिपथ से सम्बधित फ्लक्स ϕ (वेबर में) समय t (सेकण्ड में) के साथ $\phi = 5t^2 - 4t + 1$ के अनुसार परिवर्तित होता है तो परिपथ में t = 0.2 सेकण्ड पर प्रेरित वि. वा. बल होगा–

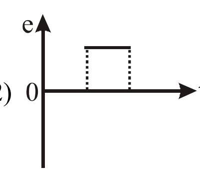
(1) 0.4 V (2) – 0.4 V

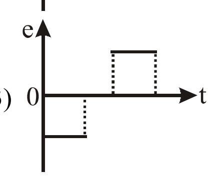
(3) – 2.0 V (4) 2.0 V

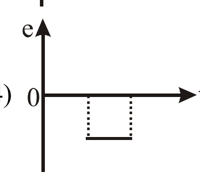
4. किसी कुण्डली से सम्बधित फ्लक्स समय के साथ निम्न ग्राफ के अनुसार परिवर्तित होता है, तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल व समय के मध्य ग्राफ होगा–



(1)


(2)


(3)


(4)


5. 50 घेरों व 2 cm त्रिज्या की कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी हुयी है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र 3.14 sec में 2T से 4T हो जाये तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा–

(1) 0.4V (2) 0.04 V

(3) 4 mV (4) 0.12 V

6. एक चालक वृत्तीय लूप 0.02T के समरुप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् व्यवस्थित है। यदि लूप की त्रिज्या 1.0 m/s की दर से सिकुड़ना प्रारम्भ करे तो उस क्षण पर लूप में प्रेरित वि. वा. बल क्या होगा जब इसकी त्रिज्या 2cm हो–

(1) 2.5 μV (2) 0.25 μV
(3) 0.25 V (4) 2.5 mV

7. एक 4 cm भुजा की वर्गाकार कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् व्यवस्थित है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र 0.4T/s. की दर से परिवर्तित हो तो कुण्डली में प्रेरित धारा का मान होगा, जबकि कुण्डली का प्रतिरोध $2 \times 10^{-3}\Omega$ है–

(1) 0.16 A (2) 0.32A
(3) 3.2 A (4) 1.6 A

8. एक छोटी छड़ चुम्बक क्षैतिज धात्विक वलय की अक्ष पर विराम से गिरना प्रारम्भ करती है तो चुम्बक द्वारा 1 सेकण्ड में तय दूरी लगभग होगी–

(1) 4.0 m (2) 5.0 m
(3) 6.0 m (4) 7.0 m

9. एक कुण्डली का प्रतिरोध 2Ω है। इसका फलक्स 0.2s में 2.0 Wb से 10.0 Wb हो जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित आवेश का मान होगा–

(1) 5.0 C (2) 4.0 C
(3) 1.0 C (4) 0.8 C

10. एक N घेरों की कुण्डली का क्षेत्रफल A व प्रतिरोध 'R' है। यह समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र B में व्यवस्थित है। यदि इसे स्वंय के किसी व्यास के परित 't' समय में 'θ' कोण से घूर्णित करा दिया जावे तो कुण्डली में निम्न प्रेरित अवयव ज्ञात करो।

(a) वि.वा.बल (b) धारा (c) आवेश

11. एक कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 5H है यदि इसमें धारा 5 सेकण्ड में 1A से 2A हो जाये तो प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा–

(1) 10V (2) 0.1V
(3) 1.0 V (4) 100 V

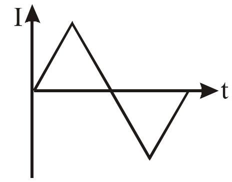
12. एक 2H स्वप्रेरकत्व की कुण्डली में 2A धारा प्रवाहित है यदि 1 सेकण्ड में धारा की दिशा को व्युत्क्रम कर दिया जावे तो इसमें प्रेरित वि. वा. बल होगा–

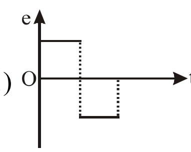
(1) –8V (2) 8V
(3) –4V (4) शून्य

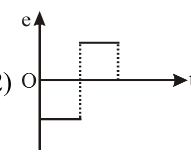
13. एक कुण्डली के लिये L = 2mH है। इसमें प्रवाहित धारा $I = t^2e^{-t}$ के अनुसार परिवर्तित होती है, तो किसी क्षण पर इसमें प्रेरित वि. वा. बल शून्य होगा–

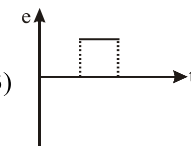
(1) 2 sec. (2) 1 sec.
(3) 4 sec. (4) 3 sec.

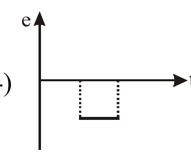
14. कुण्डली में प्रवाहित धारा समय के साथ निम्न ग्राफ के अनुसार परिवर्तित होती है, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल व समय के मध्य ग्राफ होगा–



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

15. समतल वृत्ताकार कुण्डली के घेरों की संख्या को नियत रखते हुये अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल को दुगुना कर दिया जाये तो इसके स्वप्रेरकत्व में प्रतिशत वृद्धि होगी–

(1) 41.4% (2) 141.4%
(3) 200% (4) 100%

16. एक नियत लम्बाई के तार से बनी कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 'L' है। यदि इसके घेरों की संख्या का दुगुना कर दिया जाये तो इसका नवीन स्वप्रेरकत्व होगा–

(1) L/4 (2) 4L
(3) L/2 (4) 2L

17. समतल वृत्ताकार कुण्डली की त्रिज्या को नियत रखते हुये घेरों की संख्या को चार गुना कर दिया जाये तो इसका स्वप्रेरकत्व हो जायेगा

(1) 16 गुना (2) 4 गुना
(3) 1/4 गुना (4) अपरिवर्तित

18. एक परिनालिका का स्वप्रेरकत्व 2H है। यदि घेरा घनत्व और क्षेत्रफल को नियम रखते हुये परिनलिका की लम्बाई को दुगुना कर दिशा जाये तो नवीन स्वप्रेरकत्व हो जायेगा–

(1) 4H (2) 1H
(3) 8H (4) 0.5 H

19. एक परिनालिका को आयताकार फ्रेम पर लपेटा जाता है। यदि सभी रेखीय विमाओं को 3 गुने से बढ़ा दिया जाये तथा एकांक लम्बाई में घेरों की संख्या नियत रहे तो स्वप्रेरकत्व कितने गुने से बढ़ जायेगा।

(1) 3 (2) 9
(3) 27 (4) 63

20. एक कुण्डली में धारा 5.8A है तथा उसका प्रेरकत्व 2 हेनरी है तो कुण्डली में फ्लक्स होगा–

(1) 0.29 वेबर (2) 2.9 वेबर
(3) 3.12 वेबर (4) 11.6 वेबर

21. L, C और R क्रमशः प्रेरकत्व, धारिता और प्रतिरोध दर्शाते हैं। निम्नलिखित में से जिस संयोजन की विमाऐं आवृत्ति की नहीं है उसे चुनिये–

(1) 1/RC (2) R/L
(3) $1/\sqrt{LC}$ (4) C/L

22. एक कुण्डली जिसका प्रेरकत्व 10 H तथा प्रतिरोध 5Ω है और यह 5 वोल्ट की बैटरी के श्रेणीक्रम में जुड़ी हुई है। कुंजी बंद करने के 2 सेकण्ड पश्चात् परिपथ में धारा ऐम्पीयर में होगी–

(1) e^{-1} (2) $(1 - e^{-1})$
(3) (1 – e) (4) e

23. एक L-R परिपथ में 8mH का प्रेरकत्व तथा 4Ω का प्रतिरोध है। इस परिपथ का समय नियतांक है–

(1) 2ms (2) 12 ms
(3) 32ms (4) 500 s

24. धारा वृद्धि के समय L-R परिपथ में समय नियतांक उस समय के बराबर होता है, जिसमें धारा का मान शून्य से बढ़कर हो जाता है (जहाँ I_0 स्थायी अवस्था में धारा है):-

(1) 0.63 I_0 (2) 0.50 I_0
(3) 0.37I_0 (4) I_0

25. 20 हेनरी का प्रेरक तथा 10 ओम का प्रतिरोध 5 वोल्ट की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ दिये जाते हैं, तो धारा की प्रारम्भिक परिवर्तन की दर होगी–

(1) 0.5 amp /s (2) 2.0 amp/s
(3) 2.5 amp/s (4) 0.25 amp/s

26. $L = 5 \times 10^{-3}$ हेनरी और R = 18 Ω की एक कुण्डली को 5 वोल्ट का विद्युत विभव दिया जाता है, तो 0.001 सेकण्ड में धारा बढ़ने की दर क्या होगी ($e^{-3.6} = 0.0273$)

(1) 27.3 एम्पीयर/सैकण्ड (2) 27.8 एम्पीयर/सैकण्ड
(3) 2.73 एम्पीयर/सैकण्ड (3) 2.78 एम्पीयर/सैकण्ड

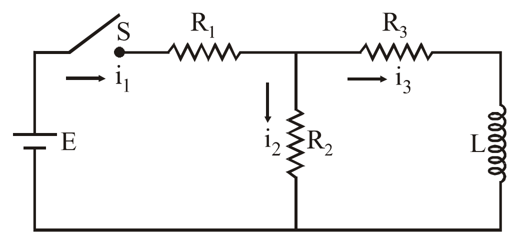
27. 8.4 mH प्रेरकत्व व 6Ω प्रतिरोध की एक कुण्डली 12V की बैटरी से जुड़ी है। कुण्डली में 1.0 A धारा जिस समय प्रवाहित होगी वह लगभग होगा–

(1) 500s (2) 20s
(3) 35ms (4) 1ms

28. राशि $\frac{L}{CVR}$ की विमाऐं तुल्य है:-

(1) आवेश की विमाओं के (2) धारा की विमाओं के
(3) आवेश$^{-1}$ की विमाओं के (4) धारा$^{-1}$ की विमाओं के

29. संलग्न चित्र के परिपथ में E = 10V, R_1 = 1Ω, R_2 = 2Ω, R_3 = 3Ω तथा L = 2H हो तो कुंजी बन्द करने के तुरन्त पश्चात् धाराऐं i_1, i_2 व i_3 का मान ज्ञात कीजिए–



(1) 3.3 amp, 3.3 amp, 3.3 amp
(2) 3.3 amp, 3.3 amp, 0 amp
(3) 3.3 amp, 0 amp, 0 amp
(4) 3.3 amp, 3.3 amp, 1.1 amp

30. प्राथमिक तथा द्वितीयक परिपथों के अन्योन्य प्रेरकत्व का मान 0.5H है। प्राथमिक तथा द्वितीयक प्रतिरोधों के मान क्रमशः 20Ω तथा 5Ω है। द्वितीयक परिपथ में 0.4A धारा प्रवाहित करने के लिए आवश्यक है कि प्राथमिक परिपथ में निम्न दर से धारा परिवर्तित की जाये–

(1) 4.0 A/s (2) 16.0 A/s
(3) 1.6 A/s (4) 8.0 A/s

31. दो कुण्डलीयों A व B में फेरों की संख्या क्रमशः 300 व 600 है तथा वे एक दूसरे के निकट रखी हैं। कुण्डली A में 3.0 ऐम्पीयर धारा प्रवाहित करने पर A से संलग्न फ्लक्स 1.2×10^{-4} वेबर है तथा B से संलग्न फ्लक्स 9.0×10^{-5} वेबर है, तो इनका अन्योन्य प्रेरकत्व है:-

(1) 2×10^{-5} H

(2) 3×10^{-5} H

(3) 4×10^{-5}H

(4) 6×10^{-5} H

32. किसी प्राथमिक परिपथ में धारा $I = I_0 \text{ Sin } \omega t$ है। यदि अन्योन्य प्रेरकत्व का मान M हो तो द्वितीयक परिपथ में प्रेरित प्रत्यावर्ती वोल्टता का मान होगा–

(1) $e = MI_0\ \omega \text{Cos } \omega t$

(2) $e = -MI_0\ \omega \text{Cos } \omega t$

(3) $e = [M\omega \text{ Cos } \omega t]/I_0$

(4) $e = -(M\omega \text{ Cos } \omega t)/I_0$

33. 50 Hz आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा जिसका शिखर मान 1A है, एक ट्रॉन्सफार्मर की प्राथमिक कुण्डली से प्रवाहित है। प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डली के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व 1.5H है, तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित शिखर वोल्टता का मान होगा–

(1) 150 V (2) 150 πV

(3) 300 V (4) 200 V

34. एक ट्रांसफार्मर की प्राथमिक तथा द्वितीय कुण्डली के फेरों की संख्या क्रमशः 5 तथा 10 है तथा ट्रांसफार्मर का अन्योन्य प्रेरकत्व 25 हेनरी है। अब ट्रांसफार्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली के फेरों की संख्या क्रमशः 10 तथा 5 कर दी जाती है। ट्रॉसफार्मर का अन्योन्य प्रेरकत्व होगा–

(1) 6.25 H (2) 12.5 H

(3) 25 H (4) 50 H

35. एक परिनलिका 2000 फेरे हैं उसकी लम्बाई 0.3 m है। इस परिनलिका का काट क्षेत्र $1.2 \times 10^{-3}\text{m}^2$ है। एक परिनलिका पर 300 फेरों की एक अन्य कुण्डली लपेटी गई है। यदि परिनलिका में 2A की धारा प्रवाहित हो रही है तथा इस धारा की दिशा को 0.25s में व्युत्क्रम कर दिया जाये, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल का मान होगा–

(1) 4.8×10^{-2}V (2) 4.8×10^{-3} V

(3) 3.2×10^{-4}V (4) 3.2×10^{-2} V

36. R_1 और R_2 त्रिज्या के दो वृत्तीय चालक लूप समतलीय व संकेन्द्रीय रुप से व्यवस्थित है। यदि $R_1 > R_2$ तो इनके मध्य अन्यान्य प्रेरकत्व M समानुपाती होगा–

(1) R_1/R_2 के (2) R_2/R_1 के

(3) R_1^2/R_2 के (4) R_2^2/R_1 के

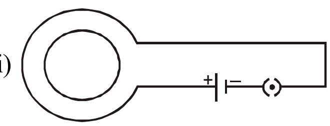
37. निम्न परिपथों में प्राथमिक परिपथ में किय जाने वाले निम्न परिवर्तनों के लिये द्वितीयक परिपथ में प्रेरित तात्क्षणिक धारा की दिशा क्या होगी–

(a) कुंजी बन्द करते ही

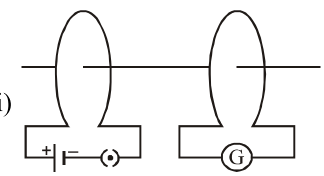
(b) कुंजी बन्द करने के कुछ समय पश्चात्

(c) कुंजी खोलते ही

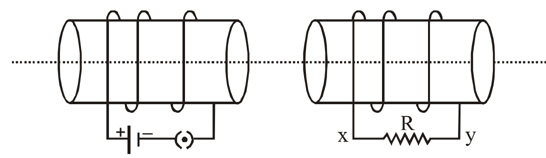
(i)



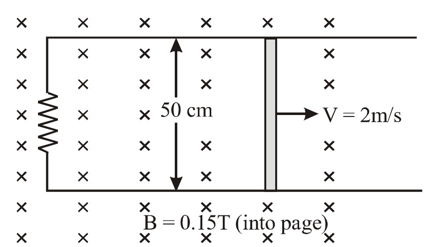
(ii)



(iii)



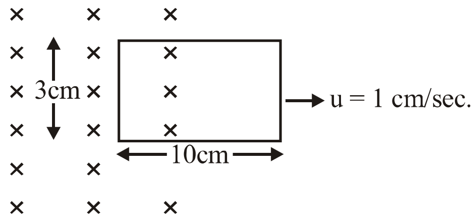
38. चित्रानुसार एक धातु की छड़ परिपथ पूर्ण करती है। परिपथ, चुम्बकीय क्षेत्र B = 0.15 टेसला के साथ लम्बवत् है। यदि प्रतिरोध का मान 3Ω है, तो छड़ को 2m/s अचरवेग से गति में लाने के लिये आवश्यक यान्त्रिक बल होगा–



(1) 3.75×10^{-3} N (2) 3.75×10^{-2} N

(3) 3.75×10^{2} N (4) 3.75×10^{-4} N

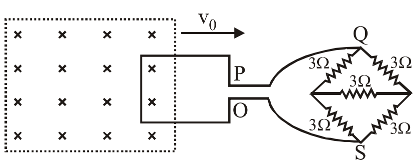
39. 10 cm व 3cm भुजा का एक आयताकार लूप 0.5T के चुम्बकीय क्षेत्र में चित्रानुसार 1cm/s के वेग से गति कराने के लिए आवश्यक यांत्रिक बल होगा (लूप का प्रतिरोध = 1 mΩ)



(1) 2.25×10^{-3} N (2) 4.5×10^{-3} N

(3) 9×10^{-3} N (4) 1.25×10^{-3} N

40. 10 cm भुजा वाला एक वर्गाकार धातु का लूप, जिसका प्रतिरोध 1Ω है, एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B = 2 वेबर/मी^{2} में नियत वेग v_0 से चलाया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा लूप के तल के लम्बवत् (कागज में नीचे की दिष्ट) है। लूप को प्रतिरोधों के एक जाल से जोड़ा गया है। जिसमें प्रत्येक प्रतिरोध 3 ओम है। संयोजक तारों OS तथा PQ के प्रतिरोध नगण्य है। लूप की चाल क्या होनी चाहिए कि लूप में 1मिली. ऐम्पयर की स्थायी धारा प्रवाहित हो? लूप धारा की दिशा भी बताइये।



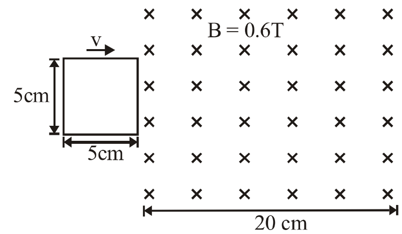
(1) 2×10^{-2} m/sec., वामावर्त दिशा में

(2) 4×10^{-2} m/sec., वामावर्त दिशा में

(3) 2×10^{-2} m/sec., दक्षिणावर्त दिशा में

(4) 4×10^{-2} m/sec., दक्षिणावर्त दिशा में

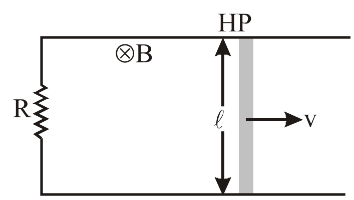
41. 5 cm भुजा वाले वर्गाकार लूप को 1 cm/s के नियत वेग से चित्रानुसार दाँयी और गति कराते है। यह t = 0 पर 20 cm चौड़े चुम्बकीय क्षेत्र में ठीक प्रवेश करता है। लूप में t = 2s तथा t = 10s पर प्रेरित वि.वा. बल का मान होगा–



(1) 3×10^{-2} , zero (2) 3×10^{-2}, 3×10^{-4}

(3) 3×10^{-4}, 3×10^{-4} (4) 3×10^{-4}, zero

42. चित्र में चालक छड़ को समरुप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में नियत वेग से गति कराने के लिये बाह्य स्त्रोत द्वारा चालक छड़ पर आरोपित बल व इसके वेग के मध्य तथा बाह्य स्त्रोत द्वारा दी गयी यांत्रिक शक्ति व इसके वेग के मध्य ग्राफ का रुप होगा–



(1) सरल रेखा, परवलय (2) परवलय, सरल रेखा

(3) सरल रेखा, सरल रेखा (4) परवलय, परवलय

ANSWER KEY

Ans. Q. No. 8

(i)	(ii)	(iii)
(a) वामावर्त	(a) वामावर्त	(a) x से y
(b) शून्य	(b) शून्य	(b) शून्य
(c) दक्षिणावर्त	(c) दक्षिणावर्त	(c) y से x

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ans.	4	2	4	3	2	1	2	1	2	3	2	1	2	1	4	1	1	3	4	4
Ques.	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42
Ans.	2	1	1	4	1	4	4	2	1	2	2	2	3	1	4	1	1	3	4	1

SOLVED EXAMPLE

उदा.1 एक लूप या तार $\vec{B} = 0.02\ \hat{i}$ टेस्ला के चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है, तो लूप गुजरने वाला फ्लक्स, यदि इसका क्षेत्रफल सदिश $\vec{A} = 30\hat{i} + 16\hat{j} + 23\hat{k}\ cm^2$, है होगा –

(1) 60μW (2) 32μ Wb
(3) 46μ Wb (4) 138μ Wb

हल(1) $\phi = \vec{B} \cdot \vec{A}$

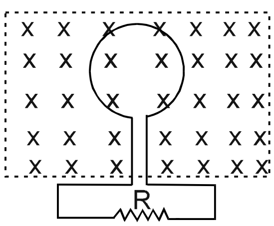
$= (0.02\hat{i}) \cdot (30\hat{i} + 16\hat{j} + 23\hat{k}) \times 10^{-4}$

$= 0.6 \times 10^{-4}$ Wb = 60μ Wb

उदा. 2 किसी कुण्डली के तल के लम्बवत् तथा कागज के तल की ओर निर्दिष्ट फ्लक्स निम्न समीकरण से दिया जाता है

$\phi = 3t^2 + 2t + 3$

जहां ϕ मिली वेबर में तथा t सैकण्ड में है t = 2 सैकण्ड में कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा –



(1) 31 mV (2) 19 mV
(3) 14 mV (4) 6 mV

हल(3) $E = -d\phi/dt = -\frac{d}{dt}(3t^2 + 2t + 3) \times 10^{-3}$

(चूंकि दिया गया फ्लक्स mWb में है). अतः

$E = (-6t - 2) \times 10^{-3}$ V

t = 2 सैकण्ड में प्रेरित वि.वा. बल ,

$E = (-6 \times 2 - 2) \times 10^{-3} = -14$ mV.

Note: प्रतिरोध **R** में धारा की दिशा वामावर्त होगी, सोचो क्यों ?

उदा.3 5.5×10^{-4} चुम्बकीय फ्लक्स रेखाऐं 10 ओम प्रतिरोध तथा 1000 फेरों वाली कुण्डली से गुजरती है, यदि 0.1 सैकण्ड में फ्लक्स रेखाओं की संख्या घटकर 5×10^{-5} रह जाती है, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल तथा प्रेरित धारा क्रमशः होगी

(1) 5V, 0.5 A
(2) 5×10^{-4} V, 5×10^{-4} A
(3) 50 V, 5 A
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

हल (1) प्रारम्भिक चुम्बकीय फ्लक्स $\phi_1 = 5.5 \times 10^{-4}$ वेबर, अन्तिम चुम्बकीय फ्लक्स $\phi_2 = 5 \times 10^{-5}$ वेबर .

$\therefore$ फ्लक्स में परिवर्तन $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$

$= (5 \times 10^{-5}) - (5.5 \times 10^{-4}) = -50 \times 10^{-5}$ वेबर.

इस परिवर्तन हेतु समय, $\Delta t = 0.1$ सैकण्ड.

$\therefore$ प्रेरित वि. वा. बल $e = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$= -1000 \times \frac{(-50 \times 10^{-5})}{0.1} = 5$ वोल्ट.

कुण्डली का प्रतिरोध, R = 10 ओम अतः कुण्डली में प्रेरित धारा

$i = \frac{e}{R} = \frac{5\ volt}{10\ ohm} = 0.5$ ऐम्पियर.

उदा.4 एक ग्रामोंफोन की डिस्क जिसका व्यास 30 सेमी है, क्षैतिज तल में 100/3 चक्कर प्रति मिनट की दर से घूमती है, यदि पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का उर्ध्वघटक 0.01 वेबर/मीटर^2,हो, तो डिस्क के केन्द्र तथा पृष्ट के बीच उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा –

(1) 7.065×10^{-4} V
(2) 3.9×10^{-4} V
(3) 2.32×10^{-4} V
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

हल (2) डिस्क से गुजरने वाला फ्लक्स $\phi = BA$

$= 0.01$ वेबर/मीटर^2 $\times 3.14 \times (15 \times 10^{-2}$ मीटर$)^2$

$= 7.065 \times 10^{-4}$ वेबर.

केन्द्र तथा परिधि को मिलाने वाली रेखा 1 चक्कर में 7.065×10^{-4} वेबर फ्लक्स को काटती है, अतः फ्लक्स काटने की दर (i.e. प्रेरित वि. वा. बल)

= फ्लक्स × प्रति सैकण्ड चक्करों की संख्या

$= 7.065 \times 10^{-4} \times \frac{100}{60 \times 3} = 3.9 \times 10^{-4}$ volt.

उदा.5 एक 500 फेरों वाली बन्द कुण्डली का क्षेत्रफल 4.0 cm^2 तथा प्रतिरोध 50 ओम है, कुण्डली के तल को समचुम्बकीय क्षेत्र 0.2 वेबर/ मीटर^2. के लम्बवत् रखा जाता है, कुण्डली को 180° से घुमाने पर इससे प्रवाहित आवेश होगा –

(1) 1.6×10^{-19} C (2) 1.6×10^{-9} C
(3) 1.6×10^{-3} C (4) 1.6×10^{-2} C

हल (3) चुम्बकीय क्षैत्र B के लम्बवत् रखी A क्षैत्रफल वाली कुण्डली के प्रत्येक फेरे से गुजरने वाला चुम्बकीय फ्लक्स

$\phi_1 = BA.$

कुण्डली को 180º घुमाने पर चुम्बकीय फ्लक्स

$\phi_2 = -BA.$(– ऋण चिन्ह यह प्रदर्शित करता है कि फ्लक्स रेखायें बाहरी फलक से प्रवेश करती है)

∴ चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन

$\Delta\phi = \phi_1 - \phi_2 = -BA - (BA) = -2BA.$

माना यह परिवर्तन Δt समय में होता है। फैराडे के नियम से, कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल

$$e = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{2NBA}{\Delta t},$$

जहाँ N कुण्डली में फेरो की संख्या है, कुण्डली में धारा

$$i = \frac{e}{R} = \frac{1}{R}\frac{2NBA}{\Delta t}$$

जहाँ R कुण्डली का प्रतिरोध है, अतः परिपथ से प्रवाहित आवेश

$$q = i \times \Delta t = \frac{2NBA}{R}.$$

यहाँ N = 500, B = 0.2 वेबर/मीटर², A = 4.0 समी² = 4.0×10^{-4} मीटर² तथा R = 50 ओम.

$$\therefore q = \frac{2\times500\times0.2\times(4.0\times10^{-4})}{50}$$

$= 1.6 \times 10^{-3}$ कूलाम.

Note : कुण्डली को धीमें या तेज गति से घुमाने पर कुण्डली से प्रवाहित आवेश पर कोई प्रवाह नहीं पड़ेगा। आवेश प्रवाह कुल फ्लक्स परिवर्तन पर निर्भर करता है, न कि चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन की दर पर।

उदा.6 एक बहुत छोटा लूप, जिसका क्षेत्रफल 5×10^{-4} m², प्रतिरोध 2 ओम तथा नगण्य प्रेरकत्व है, प्रारम्भ में किसी बड़े स्थिर लूप, जिसकी त्रिज्या 0.1 मीटर है से समाक्ष तथा समकेन्द्रीय है। बड़े लूप में 1 ऐम्पीयर की समान धारा प्रवाहित की जाती है तथा छोटा लूप ω रेडियन/सैकण्ड के कोणीय वेग से व्यास के चारों ओर घुमाया जाता है, ज्ञात करें –

(i) छोटे लूप से बद्ध फ्लक्स

(ii) प्रेरित वि.वा. बल

(iii) समय के फलन रूप में छोटे लूप में प्रेरित धारा ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ V–s/A–m).

हल a त्रिज्या के बड़े लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \frac{\mu_0 i}{2a} = \frac{(4\pi\times10^{-7})\times1}{2\times0.1}$$

$= 2\pi \times 10^{-6}$ वेबर/मी².

यह क्षेत्र लूप के तल में लम्बवत् है, छोटे लूप द्वारा बद्ध तात्कालिक फ्लक्स

$\Phi = \vec{B}\cdot\vec{A} = BA\cos\omega t$

$= (2\pi \times 10^{-6}) \times (5 \times 10^{-4}) \cos\omega t.$

$= \pi \times 10^{-9} \cos\omega t$ वेबर.

(ii) प्रेरित वि.वा. बल $e = -\frac{d\Phi}{dt}$

$= BA\omega\sin\omega t = \pi \times 10^{-9}\,\omega\sin\omega t$ वोल्ट.

(iii) प्रेरित धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{\pi}{2} \times 10^{-9}\,\omega\sin\omega t.$ ऐम्पीयर

उदा.7 0.1 मीटर की त्रिज्या की कॉपर डिस्क 0.1 टेस्ला के चुम्बकीय क्षैत्र में अपने केन्द्र के चारों और 10 चक्कर प्रति सेकण्ड की दर से चक्कर लगा रही है। त्रिज्या के किनारों के बीच प्रेरित वि. वा. बल होगा –

(1) π/10 V (2) 2π/10 V
(3) 10π mV (4) 20π mV

हल (3) डिस्क. के केन्द्र तथा पृष्ट के बीच उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल

$$E = \frac{1}{2}B\omega R^2 = \frac{1}{2}\times 0.1 \times 2\pi \times 10 \times (0.1)^2$$

$= 10\pi \times 10^{-3}$ volt,

उदा.8 दो रेल की पटरियों जो जमीन तथा एक दूसरे से ऊष्मारोधी है, को एक मिली वोल्टमीटर से जोड़ा जाता है, जब ट्रेन 180 km/hr की चाल से चलती है, तो मिली वोल्टमीटर का पाठ्यांक होगा –

(दिया है पृथ्वी के चुम्बकीय क्षैत्र का क्षैतिज घटक $= 0.2 \times 10^{-4}$ Wb/m² तथा पटरियों के बीच की दूरी = 1 मीटर.

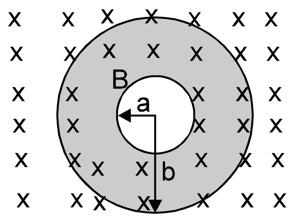
(1) 1 mV (2) 10 mV
(3) 100 mV (4) 1 V

हल (1) प्रेरित वि. वा. बल

$E = B\ell v = 0.2 \times 10^{-4} \times 1 \times 180 \times 1000/3600$

$= 0.2 \times 18/3600 = 1 \times 10^{-3}.\ V = 1mV$

उदा.9 कॉपर की एक अर्धठोस डिस्क, जिसकी आन्तरिक त्रिज्या a तथा बाह्य त्रिज्या b हैं ω के कोणीय वेग से समचुम्बकीय क्षेत्र B में घूम रही है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा घूर्णन अक्ष के समान्तर हो, तो डिस्क के आन्तरिक भाग तथा बाह्य भाग के बीच उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा –



(1) Zero (2) $\frac{1}{2}B\omega a^2$

(3) $\frac{1}{2}B\omega b^2$ (4) $\frac{1}{2}B\omega(b^2 - a^2)$

हल.(4) प्रेरित वि. वा. बल ज्ञात करने हेतु, हम डिस्क पर एक डिस्क पर पट्टिका की कल्पना करते है। तब अल्पांश dr का r दूरी पर रेखीय वेग = ωr. इस अल्पांश के सिरों के बीच प्रेरित वि. वा बल –

$de = B(dr)v = B\,\omega r\,dr$

इस प्रकार डिस्क के आन्तरिक तथा बाह्य भाग के बीच प्रेरित वि. वा. बल

$$e = \int_a^b B\omega r\,dr = \frac{1}{2}B\omega(b^2 - a^2)$$

उदा.10 एक कुण्डली में 200 फेरे तथा इसका क्षैत्रफल 70 cm^2 है, 0.3 टेस्ला तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र में रखी जाती है, चुम्बकीय क्षैत्र कागज के तल के लम्बवत् निर्दिष्ट है, यदि कुण्डली 0.1 सैकण्ड में 180^o घूम जाती है, तो प्रेरित वि. वा. बल होगा –

(1) 4.2 V (2) 8.4 V
(3) 42 V (4) 84 V

हल.(2) फलक्स में परिवर्तन = 2 BAN

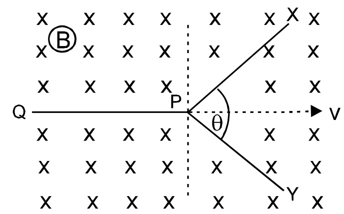
इस प्रकार प्रेरित वि.वा. बल

$$e = \frac{2BAN}{0.1}$$

$= 2 \times 0.3 \times 200 \times 10^{-4} \times 70/0.1$

$= 8.4$ V

उदा.11 एक चालक तार Y आकृति में है, जिसके प्रत्येक भाग की लम्बाई ℓ है, एक समचुम्बकीय क्षैत्र B, में समान वेग v से चित्रानुसार गति करता है, तार के दो किनारों X व Y के बीच प्रेरित वि. वा. बल होगा–



(1) 0 (2) $2B\ell v$

(3) $2B\ell v\sin(\theta/2)$ (4) $2B\ell v\cos(\theta/2)$

हल(3) प्रेरित वि.वा. बल $e = -.(\vec{v} \times \vec{B}).\vec{\ell}$

PX भाग के लिए, $\vec{v} \perp \vec{B}$, और $(\vec{v} \times \vec{B})$ के मध्य कोण की दिशा (चित्र में डॉटेड लाईन से प्रदर्शित है।) और $\vec{\ell}$ है

$e_P - e_x = vB\ell\cos(90 - \theta/2) = vB\ell\sin(\theta/2)$

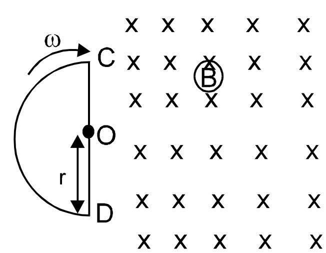
इसी प्रकार $e_y - e_p = vB\ell\sin(\theta/2)$

अतः X तथा Y के बीच प्रेरित वि. वा. बल

$e_{yx} = 2Bv\ell\sin(\theta/2)$

Note : P व Q बिन्दुओं के बीच प्रेरित वि. वा. बल शून्य होगा क्योंकि $\vec{\ell}$, $\vec{v}$ समान्तर है, Q व X के बीच प्रेरित वि. वा. बल $Bv\ell\sin(\theta/2)$. Y सिरा धनात्मक जबकि X ऋणात्मक है, यदि तार की गति चित्र में उपर या नीचे होती तो $e_{xy} = 0$.

उदा.12 चित्र में CODF एक R प्रतिरोध का अर्धवृत्ताकार चालक लूप की त्रिज्या r है। इसे समचुम्बकीय क्षेत्र B जो कागज के तल के लम्बवत् निर्दिष्ट है (लूप के तल के लम्बवत्) में रखा जाता है, इसे केन्द्र O से गुजरने वाली तथा कागज के तल के लम्बवत् अक्ष के परितः ω कोणीय वेग से घुमाया जाता है, तो तार में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा –



(1) 0 (2) $Br^2\omega/R$
(3) $Br^2\omega/2R$ (4) $B\pi r^2\omega/R$

हल(3) त्रिज्या OC द्वारा एक अर्ध वृत्त निर्मित करने में क्षेत्रफल $\pi r^2/2$ होगा।

अतः T/2 समय में फ्लक्स परिवर्तन $(\pi r^2 B/2)$ होगा तथा प्रेरित वि. वा. बल

$e = \pi r^2 B/T = 2\pi r^2 B/T \times 2 = B\omega r^2/2$

प्रेरित धारा $I = e/R = B\omega r^2/2R$

उदा.13 एक 10 मीटर लम्बा तार पूर्व–पश्चिम दिशा में रखा गया है, यह 5.0 मीटर/सैकण्ड की चाल से, पृथ्वी के क्षेतिज चुम्बकीय घटक 0.30×10^{-4} वेबर/मीटर^2 में लम्बवत् रूप से गिरता है, तार के सिरों के बीच क्षणिक प्रेरित विभवान्तर होगा –

(1) 0.0015 V (2) 0.015 V
(3) 0.15 V (4) 1.5 V

हल(1) यदि ℓ लम्बाई का तार, चुम्बकीय क्षेत्र B वेबर/मीटर^2 के लम्बवत् v वेग से गति करता है, तो तार में उत्पन्न प्रेरित विभवान्तर

$V = Bv\ell$ वोल्ट.

यहाँ $B = 0.30 \times 10^{-4}$ वेबर/मीटर^2,

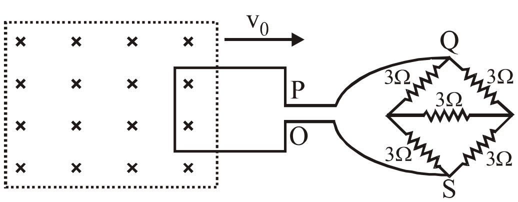
v = 5.0 मीटर/सेकण्ड तथा ℓ = 10 मीटर.

$\therefore B = 0.30 \times 10^{-4} \times 5.0 \times 10 = 0.0015$ volt

= 1.5 मिली वोल्ट.

Note: फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियम से, चुम्बकीय क्षेत्र में रखे तार में धन आवेश पर बल पूर्व की ओर लगेगा। अतः मुक्त इलेक्ट्रॉन पर बल पश्चिम की ओर लगेगा अतएव तार का पश्चिमी भाग उच्च विभव (धन) पर होगा।

उदा.14 एक 10 सेमी भुजा तथा 1 ओम प्रतिरोध का धात्विक वर्गाकार तार समचुम्बकीय क्षैत्र B = 2 वेबर/मीटर^2 में समान चाल v_d से चित्रानुसार गति करता है। चुम्बकीय बल रेखाऐं लूप के तल के लम्बवत् है (जिसकी दिशा कागज के तल के लम्बवत् है)। लूप प्रतिरोधों के किसी नेटवर्क से जोड़ा जाता है प्रत्येक प्रतिरोध का मान 5 ओम है। तार OS तथा PQ का प्रतिरोध नगण्य है, लूप की चाल क्या हो, जिससे इसमें 1 मिली ऐम्पीयर की स्थायी धारा उत्पन्न हो सके? लूप में धारा की दिशा बताओ ?



हल प्रतिरोधों से बना लूप OCSA संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है अतः प्रतिरोध CA प्रभावहीन है, माना R'. तुल्य प्रतिरोध है, तो

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$$

या R' = 5 ओम

परिपथ का तुल्य प्रतिरोध R = 5 + 1 = 6 ओम, लूप में प्रेरित वि. वा. बल $e = Bv\ell$.

अतः धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{Bv\ell}{R}$.

अतएव लूप की चाल $v = \frac{iR}{B\ell}$.

यदि धारा i = 1 मिलोऐम्पीयर = 1×10^{-3} ऐम्पीयर हो

तो $v = \frac{(1\times10^{-3})\times 6}{2\times 01} = 3 \times 10^{-2}$ मीटर/सैकण्ड

फ्लेमिंग के दायें हाथ के नियम से धारा की दिशा दक्षिणावर्त होगी।

उदा.15 0.4 mH प्रेरकत्व वार्ता कुण्डली में 0.1 सैकण्ड में 250 mA धारा प्रवाहित होती है, कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा–

(1) 100 mv (2) 30 mv
(3) .01 mv (4) 1mv

हल (4) प्रेरित वि. वा. बल $e = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$

यहाँ $L = 0.4$ mH $= 0.4 \times 10^{-3}$ हेनरी,

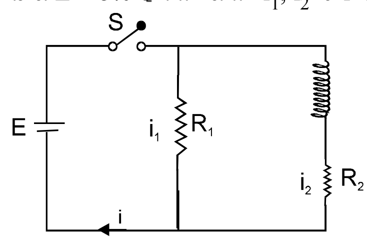
$\Delta i = 0.250$ ऐम्पीयर

$\therefore e = -(0.4 \times 10^{-3})\frac{0.250}{0.1}$

$= -1 \times 10^{-3}$ volt = –1 मिली वोल्ट.

ऋण चिन्ह यह बताता हैं कि प्रेरित वि. वा. बल धारा परिवर्तन का विरोध करता है

उदा.16 चित्र में, E = 10 वोल्ट, R_1 = 5.0 ओम, R_2 = 10 ओम तथा L = 5.0 हेनरी धारा i_1, i_2 व i का मान ज्ञात करो



(i) स्विच S दबाने के तुरन्त बाद

(ii) स्विच S दबाने के कुछ समय बाद

हल (i) स्विच S दबाने के तुरन्त बाद कुण्डली L में इसके स्वप्रेरण के कारण धारा शून्य होगी अतः $i_2 = 0$. धारा केवल प्रतिरोध R_1 में ही प्रवाहित होगी तथा यह परिपथ में कुल धारा होगी।

$\therefore i = i_1 = \frac{E}{R_2} = \frac{10\,volt}{5.0\,ohm.} = 2.0$ ऐम्पीयर.

(ii) स्विच S दबाने के कुछ समय बाद धारा L तथा R_2 में भी स्थापित हो जायेगी। R_1 व R_2 समान्तर क्रम में है अतः इनका तुल्य प्रतिरोध

$$R = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{5.0\times10}{5.0+10} = \frac{10}{3}\,ohm.$$

$\therefore$ परिपथ से कुल धारा

$$i = \frac{E}{R} = \frac{10\,volt}{(10/3)\,ohm.} = 3.0 \text{ ऐम्पीयर}.$$

चूंकि सेल का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है।

R_1 के सिरों के बीच विभवान्तर = 10 वोल्ट

अतः R_1 से प्रवाहित धारा

$i_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10\,volt}{5.0\,ohm.} = 2.0$ ऐम्पीयर.

R_2 से प्रवाहित धारा $i_2 = i - i_1 = 3.0 - 2.0$ = 1.0 ऐम्पीयर.

उदा.17 L_1 व L_2 दो प्रेरकत्व पर्याप्त दूरी पर हैं। तुल्य प्रेरकत्व ज्ञात करो जब वे (i) श्रेणी क्रम में जोड़े जाते है (ii) समान्तर क्रम में जोड़े जाते है।

हल (i) श्रेणी क्रम में दोनों प्रेरकत्वों में समान धारा i प्रेरित होगी तथा दोनों से बन्द चुम्बकीय फ्लक्स,

$\Phi = L_1 i + L_2 i.$

यदि L तुल्य प्रेरकत्व है, तो $\Phi = Li.$

$\therefore\ Li = L_1 i + L_2 i$ या $L = L_1 + L_2.$

(ii) समान्तर क्रम में, माना दोनों कुण्डलियो में धारा i_1 व i_2 है तो कुल धारा

$i = i_1 + i_2 \quad \therefore \frac{di}{dt} = \frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt}$

समान्तर क्रम में, प्रेरित वि.वा. बल समान होगा

अतः $e = -L_1\frac{di_1}{dt} = -L_2\frac{di_2}{dt}.$

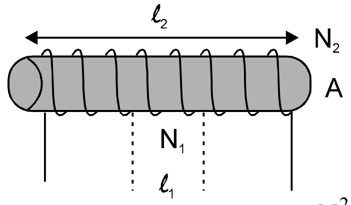
यदि L तुल्य प्रेरकत्व है, तो $e = -L\frac{di}{dt}.$

$\therefore \frac{e}{L} = -\frac{di}{dt} = -\left(\frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt}\right)$

$= \frac{e}{L_1} + \frac{e}{L_2}$

या $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$ या $L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

उदा.18 एक छोटी कुण्डली जिसमें N_1 फेरे तथा जिसकी लम्बाई ℓ_1 हैं, को ℓ_2 लम्बाई A अनुप्रस्थ क्षैत्रफल तथा N_2 फेरो वाली परिनालिका पर मजबूती से लपेटा जाता है, यदि छोटी कुण्डली में I धारा प्रवाहित हो, तो परिनालिका से गुजरने वाला फ्लक्स होगा –



(1) शून्य (2) $\frac{\mu_0 N_1^2 AI}{\ell_1}$

(3) अनन्त (4) $\frac{\mu_0 N_1 N_2 AI}{\ell_2}$

हल(4) यदि हम छोटी कुण्डली का चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करें, फिर परिनालिका से गुजरने वाले फ्लक्स की गणना करें, तो समस्या जटिल हो जायेगी, अतएव हम अन्योन्य प्रेरण के निम्न तथ्यों का प्रयोग करेंगें –

$$M_{21} = M_{12},\ \frac{\phi_2}{I_1} = \frac{\phi_1}{I_2}$$

इस प्रकार यदि परिनालिका में I धारा प्रवाहित हो, तो छोटी कुण्डली से गुजरने वाला फ्लक्स ϕ का मान वही होगा जो छोटी कुण्डली में I धारा प्रवाहित करने पर उत्पन्न फ्लक्स ϕ_2 होगा।

अतः $\phi_2 = \phi_1$ = (छोटी कुण्डली में चुम्बकीय क्षैत्र) × (क्षैत्रफल) × (फेरों की संख्या)

$$= \left(\mu_0 \frac{N_2}{\ell_2} I\right)(AN_1) = \frac{\mu_0 N_1 N_2 AI}{\ell_2}$$

उदा.19 यदि प्राथमिक कुण्डली में धारा 0.001 सैकण्ड में 3 ऐम्पीयर से घटकर शून्य होती है तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल 1500 वोल्ट हो जाता है। दोनों कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक होगा –

(1) 0.5 H (2) 0.05 H

(3) 0.005 H (4) 0.0005 H

हल (1) प्रेरित वि.वा बल

$e = -M\frac{\Delta i}{\Delta t}$ या $M = -\frac{e}{\Delta i/\Delta t}$

यहॉं e = 1500 वोल्ट.

$\therefore\ M = -\frac{1500}{(0-3.0)/0.001} = \frac{1500 \times 0.001}{3.0}$

= 0.5 हेनरी

उदा.20 50 Hz की a.c धारा जिसका महत्तम मान 1A है, किसी ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली से प्रवाहित होती है। यदि प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक 1.5 H हो, तो द्वितीयक कुण्डली में वोल्टेज का महत्तम मान होगा

(1) 75 V (2) 150 V

(3) 225 V (4) 300 V

हल.(4) A.C. का महत्तम मान T/4 समय में प्राप्त होता है, जहां T, A.C. का आवर्तकाल होता है,

अतः dt = T/4 सैकण्ड में dI = 1A

$T = \frac{1}{50}$ या $dt = \frac{1}{200}$

The induced emf is

$|E_2| = M\frac{dI_1}{dt} = 1.5 \times \frac{1}{(1/200)}$

$= 1.5 \times 200$

$= 300$ V

Exercise 1

प्रश्न फ्लक्स एवं फेराडे के वि. वा. बल के नियम पर आधारित

प्र.1 1 मिली वेबर का फ्लक्स $A = 0.02\ m^2$ क्षेत्रफल वाली पट्टिका से गुजरता हैं। पट्टिका का तल समचुम्बकीय क्षेत्र B से 60º का कोण बनाता हैं, B का मान होगा -
(1) 0.1 T
(2) 0.058 T
(3) 4.0 mT
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्र.2 एक 10^{-4} मी.^{2} क्षेत्रफल का छोटा लूप 0.628 मी. त्रिज्या के बड़े लूप के समकेन्द्रीय तथा समतलीय स्थित हैं, बड़े लूप में 10A की धारा प्रवाहित की जाती है। छोटे लूप को व्यास के प्रति ω कोणीय वेग से घुमाया जाता है। छोटे लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स होगा (वेबर में) -
(1) 10^{-7} sinωt (2) 10^{-7} cosωt
(3) 10^{-9} sinωt (4) 10^{-9} cosωt

प्र.3 एक N घेरों और A क्षेत्रफल वाली कुण्डली B तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र में n चक्कर प्रति सैकण्ड की दर से घुमती है, तो अधिकतम चुम्बकीय फ्लक्स का परिमाण होगा -
(1) NAB (2) nAB
(3) NnAB (4) 2πnNAB

प्र.4 एक लम्बी परिनालिका में फेरों की संख्या 500, अनुप्रस्थ काट क्षेत्र 2×10^{-3} मी^{2}. है। यदि इसमें 2 एम्पियर धारा प्रवाहित करने पर उसके प्रत्येक भाग पर उत्पन्न चुम्बकीय प्रेरण 5×10^{-3} टेसला हो, तो उससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान वेबर में होगा -
(1) 5×10^{-3} (2) 10^{-2}
(3) 10^{-5} (4) 2.5

प्र.5 10Ω प्रतिरोध वाले बन्द परिपथ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का तात्क्षणिक मान निम्न सम्बन्ध से व्यक्त किया जाता है $\phi = 6t^2 - 5t + 1$, तो t = 0.25 से. पर परिपथ में प्रेरित धारा का मान एम्पीयर में होगा -
(1) 1.2 (2) 0.8 (3) 6 (4) 0.2

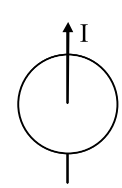
प्र.6 एक बेलनाकार दण्ड चुम्बक वृत्ताकार कुण्डली की अक्ष के अनुदिश रखा हुआ है। यदि चुम्बक को कुण्डली की अक्ष के अनुदिश घुमाया जाए तो -
(1) कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा
(2) कुण्डली में केवल प्रेरित धारा होगी
(3) कुण्डली में प्रेरित धारा नहीं होगी
(4) कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल तथा प्रेरित धारा दोनों होगी

प्र.7 किसी चुम्बकीय क्षेत्र में इसके लम्बवत् स्थित 30 फेरों तथा 2 वर्ग सेमी क्षेत्रफल वाली कुण्डली को इससे बाहर खींच लिया जाता है तो 1.5×10^{-4} कूलॉम आवेश कुण्डली में प्रवाहित होता है। यदि इसका प्रतिरोध 40 ओम है तो चुम्बकीय क्षेत्र का फ्लक्स घनत्व टेसला में होगा -
(1) 10 (2) 0.1
(3) 1 (4) 0.01

प्र.8 जब किसी चुम्बक को किसी कुण्डली की ओर लाया जाता हैं, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल निर्भर नहीं करता है -
(1) कुण्डली में फेरों की संख्या पर
(2) चुम्बक की गति पर
(3) चुम्बक के चुम्बकीय आघूर्ण पर
(4) कुण्डली के प्रतिरोध पर

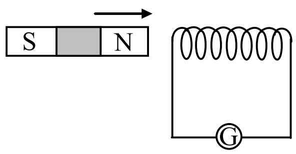
प्रश्न लेन्ज के नियम पर आधारित

प्र.9 एक तार जिसमें I धारा प्रवाहित हैं, किसी चालक वलय के अक्ष पर स्थित हैं, जब I स्थायी दर से घट रही हो, तो कुण्डली में प्रेरित धारा की दिशा होगी -



(1) दक्षिणावर्त
(2) वामावर्त
(3) क्रमागत रूप में दक्षिणावर्त तथा वामावर्त
(4) कुण्डली में प्रेरित धारा नहीं बहेगी

प्र.10 एक चुम्बक को स्थिर कुण्डली की ओर तीव्र चाल से लाया जाता है, इस कारण कुण्डली में प्रेरित विद्युत धारा तथा प्रेरित आवेश क्रमशः E, I तथा Q है। यदि चुम्बक की चाल दो गुनी कर दी जाए तो असत्य कथन है-



(1) E बढ़ जाता है (2) I बढ़ जाती है
(3) Q नहीं बदलता है (4) Q बढ़ जाता है

प्र.11 $5 \times 10^4/\pi$ ऐम्पीयर–फेरे/मीटर का क्षेत्र 50 फेरों तथा 10^{-2} मीटर^2 वाली कुण्डली के लम्बवत् लगता हैं। कुण्डली को क्षेत्र से 0.1 सैकण्ड में अलग किया जाता हैं, तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा–
(1) 0.1 V (2) 80 KV
(3) 7.96 V (4) इनमें से कोई नहीं

प्र.12 A क्षेत्रफल तथा n फेरों वाली कुण्डली को प्रारम्भ में, तल के लम्बवत्, चुम्बकीय क्षेत्र B में रखा जाता हैं। इसे फिर 0.2 सैकण्ड में 180º के कोण से घुमाया जाता हैं। कुण्डली के सिरों के बीच उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा -
(1) 0.1 nAB (2) nAB
(3) 5 nAB (4) 10 nAB

प्र.13 एक वृत्ताकार चालक लूप समचुम्बकीय क्षेत्र B = 40 mT में, जिसका तल चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् हैं, में रखा जाता हैं। यदि लूप की त्रिज्या 2mm/s की समान दर से सिकुड़ने लग जाए, तो लूप में प्रेरित वि. वा. बल, जब इसकी त्रिज्या 1.0 cm हो, होगा -
(1) $0.1\ \pi\ \mu$ V (2) $0.2\ \pi\ \mu$ V
(3) $1.0\ \pi\ \mu$ V (4) $1.6\ \pi\ \mu$ V

प्र.14 10^{-2} मी.^{2} क्षेत्रफल तथा 100 फेरों की एक वृत्ताकार कुण्डली से चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व के परिवर्तन की दर $10^3\ \frac{\text{वेबर/मी}^2}{\text{सेकण्ड}}$ है, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा -
(1) 10^{-2}V (2) 10^{-3}V (3) 10V (4) 10^3V

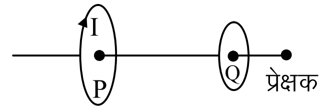
प्र.15 एक लम्बी परिनालिका में 1000 फेरे प्रति सेमी है। तथा इसमें 1A शिखर मान की प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित हो रही है। 1×10^{-4} मी^{2} अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल तथा 50 फेरों वाली एक सर्च कुण्डली को परिनालिका के भीतर उसकी अक्ष के लम्बवत रखा जाता है। सर्च कुण्डली में $2\pi^2 \times 10^{-2}$V वोल्ट की शिखर वोल्टता उत्पन्न होती है। परिनालिका में धारा की आवृति होगी -
(1) 50 Hz (2) 100 Hz
(3) 500 Hz (4) 1000 Hz

प्र.16 5×10^{-4} मी^{2} क्षेत्रफल तथा 1000 फेरों वाली कुण्डली को 10^{-2} T के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत रखा जाता है। कुण्डली को 500Ω प्रतिरोध के धारामापी से जोड़ दिया जाता है। कुण्डली को π रेडियन कोण से घुमाने पर उसमें उत्पन्न प्रेरित आवेश होगा -
(1) 10 μC (2) 20 μC (3) 50 μC (4) 100 μC

प्र.17 लेन्ज का नियम किस नियम के संरक्षण के तुल्य हैं -
(1) धारा (2) वि. वा. बल
(3) ऊर्जा (4) उपरोक्त सभी

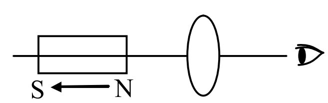
प्र.18 एक चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को एक कुण्डली से दूर ले जाया जाता है। चुम्बक की ओर से देखने पर प्रेरित धारा का प्रवाह होगा -
(1) दक्षिणावर्ती दिशा में
(2) वामावर्ती दिशा में
(3) प्रारम्भ में दक्षिणावर्ती तत्पश्चात् वामावर्ती
(4) प्रारम्भ में वामावर्ती तत्पश्चात् दक्षिणावर्ती

प्र.19 दो कुण्डलियाँ P व Q कुछ दूरी पर इस प्रकार रखी है कि उनके तल समाक्षीय हैं। यदि कुण्डली P में अचानक I धारा प्रवाहित की जाए तो उनकी उभयनिष्ठ अक्ष के अनुदिश देखने पर कुण्डली Q में प्रेरित धारा की दिशा होगी -



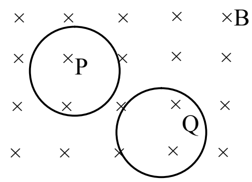
(1) दक्षिणावर्त (2) उत्तर दिशा में
(3) दक्षिण दिशा में (4) वामावर्त दिशा में

प्र.20 चुम्बक का उत्तरी ध्रुव्र कुण्डली से दूर ले जाया जाता है तो प्रेरित धारा की दिशा होगी -



(1) दक्षिणावर्ती दिशा में
(2) वामावर्ती दिशा में
(3) प्रारम्भ में दक्षिणावर्ती तत्पश्चात् वामावर्ती
(4) प्रारम्भ में वामावर्ती तत्पश्चात् दक्षिणावर्ती

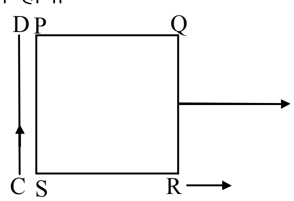
प्र.21 P तथा Q दो वृत्ताकार कुण्डलियाँ से फ्लक्स परिवर्तन दर समान हैं। यदि कुण्डली P कॉपर की बनी हो तथा Q आयरन की, तो कौन सा कथन गलत हैं -



(1) दोनों कुण्डलियों में प्रेरित वि. वा. बल समान हैं
(2) P में प्रेरित धारा का मान Q में प्रेरित धारा, से अधिक हैं
(3) P तथा Q में प्रेरित धारा की दिशा समान हैं
(4) P तथा Q में प्रेरित धारा का मान समान हैं

प्रश्न गतिमान चालक व गतिज वि.वा.बल पर आधारित

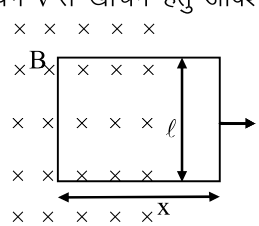
प्र.22 एक लम्बे तथा सीधे धारावाही चालक तार CD के चुम्बकीय क्षेत्र में एक आयताकार लूप PQRS को चालक तार से दूर ले जाया जाता है। लूप में प्रेरित धारा की दिशा होगी-



(1) वामावर्त
(2) दक्षिणावर्त
(3) कभी वामावर्त कभी दक्षिणावर्त
(4) प्रेरित धारा उत्पन्न ही नहीं होगी

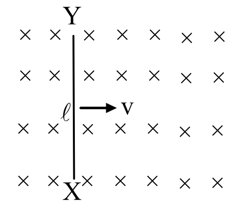
प्र.23 $(2\hat{i}+4\hat{j})$ टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र में इसके तल के लम्बवत रखा 4 मीटर लम्बा तार $(4\hat{i}+6\hat{j}+8\hat{k})$ मी/से. के वेग से गतिमान है। तार के सिरों पर उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा -
(1) 4 V (2) 8 V (3) 16 V (4) 32 V

प्र.24 एक आयताकार कुण्डली जिसकी भुजायें I तथा X तथा प्रतिरोध R हैं, को किसी समचुम्बकीय क्षेत्र में समान वेग v से खींचने हेतु आवश्यक बल होगा–



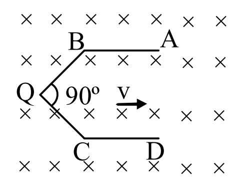
(1) $\frac{B\ell^2 v}{R}$ (2) $\frac{B^2\ell^2 v}{R}$ (3) $\frac{B^2\ell^2 v^2}{R}$ (4) 0

प्र.25 ℓ लम्बाई की एक चालक छड़ किसी समचुम्बकीय क्षेत्र B में v वेग से गतिमान हैं, जैसे चित्र में दिखाया गया हैं, तो -



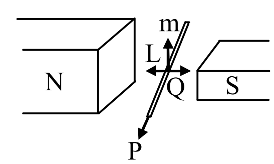
(1) छड़ का X सिरा धनावेशित हो जाता हैं
(2) छड़ का Y सिरा धनावेशित हो जाता हैं
(3) सम्पूर्ण छड़ समान रूप से आवेशित हो जाती हैं
(4) छड़ जूल के तप्त प्रभाव से तप्त हो जायेगी

प्र.26 1 Wb/m^2 लम्बवत् लग रहे चुम्बकीय क्षेत्र में एक चालक ABOCD अपने अर्धक के अनुदिश 1 m/s के वेग से गति करता हैं, जैसे चित्र में दिखाया गया हैं। यदि चारों भुजायें 1 मीटर (प्रत्येक) लम्बी हो, तो बिन्दुओं A व D के बीच प्रेरित वि. वा. बल होगा -



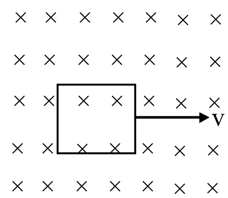
(1) 0
(2) 1.41 वोल्ट
(3) 0.71 वोल्ट
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्र.27 चित्र में दिखाये गये चालक के सिरों के बीच वैद्युत विभवान्तर प्रेरित होगा, यदि चालक की गति की दिशा हैं -



(1) P (2) Q (3) L (4) M

प्र.28 एक वर्गाकार चालक लूप जिसकी भुजाओं की लम्बाई L तथा प्रतिरोध R है, समवेग से किसी एक भुजा के लम्बवत् अपने तल में गतिमान है। एक संमाग चुम्बकीय क्षेत्र B लूप के लम्बवत् तल में चित्रानुसार आरोपित करने पर लूप में प्रेरित धारा होगी -



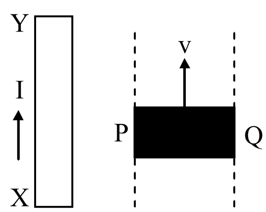
(1) शून्य

(2) $\frac{BLv}{R}$ वामावर्त दिशा में

(3) $\frac{BLv}{R}$ दक्षिणावर्त दिशा में

(4) $\frac{2BLv}{R}$ दक्षिणावर्त दिशा में

प्र.29 चित्रानुसार एक सीधा तथा छोटा चालक PQ, अनन्त लम्बाई के धारावाही चालक XY के लम्बवत् स्थित है। यदि PQ को धातु की दो पटरियों पर धारावाही चालक XY के समानान्तर तथा धारा I की दिशा में चलाया जावे तो PQ में प्रेरित वि.वा.बल की दिशा होगी -



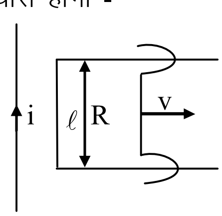
(1) Q से P की तरफ

(2) P से Q की तरफ

(3) ऊपर से नीचे की तरफ

(4) नीचे से ऊपर की तरफ

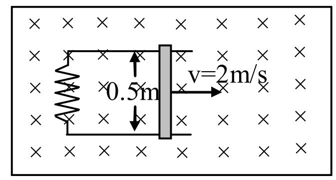
प्र.30 एक सीधा चालक जिसमें i धारा प्रवाहित हो रही है तथा एक R प्रतिरोध वाले खिसकने वाले संयोजक द्वारा निर्मित लूप एक ही तल में स्थित है। संयोजक दॉयी ओर एक नियत वेग v से खिसकता है। सीधे चालक से संयोजक की दूरी r के फलन के रूप में उत्पन्न प्रेरित धारा होगी -



(1) $\frac{\mu_0 i\ell v}{2\pi r}$ (2) $\frac{\mu_0 i\ell}{2\pi r}$

(3) $\frac{\mu_0 i\ell v}{2\pi rR}$ (4) इनमें से कोई भी नहीं

प्र.31 प्रदर्शित चित्र में एक धातु की छड़ परिपथ पूर्ण करती है। परिपथ चुम्बकीय क्षेत्र B = 0.15 टेसला के लम्बवत् है, अगर प्रतिरोध का मान 3Ω है, तो छड़ को 2 मी/से नियत वेग से गति में लाने के लिए बल होगा –



(1) 3.75×10^{-3} N (2) 3.75×10^{-2} N

(3) 3.75×10^{2} N (4) 3.75×10^{-4} N

प्रश्न चालक के घूर्णन के कारण प्रेरित वि. वा. बल पर आधारित

प्र.32 जब किसी चालक की चादर को, चादर के लम्बवत् लग रहे चुम्बकीय क्षेत्र में दोलन कराया जाता हैं, तो गति होगी –

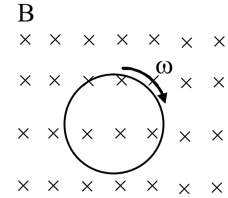
(1) वायु–घर्षण के कारण अवमन्दित

(2) भंवर–धाराओं के कारण अवमन्दित

(3) भंवर–धाराओं के कारण त्वरित

(4) प्रेरित धारा से अप्रभावित

प्र.33 r त्रिज्या की एक वृत्ताकार कुण्डली समचुम्बकीय क्षेत्र B में रखी जाती हैं। चुम्बकीय क्षेत्र कुण्डली के तल के लम्बवत् हैं, जैसे चित्र में दिखाया गया हैं। अब यदि कुण्डली अपनी अक्ष के परितः ω कोणीय वेग से घुमायी जाती हैं, तो कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा -



(1) $\frac{BA\omega}{2\pi}$ (2) B (2πr) ω

(3) 0 (4) उपरोक्त कोई नहीं

प्र.34 25 सेमी. त्रिज्या की ताँबे की एक वृत्ताकार चकती 130 रेडियन/से. के नियत कोणीय वेग से अपनी अक्ष पर घूर्णन कर रही है। चकती के केन्द्र तथा रिम के मध्य प्रेरित विभवान्तर का लगभग मान क्या होगा यदि चकती के लम्बवत् दिशाा में 5×10^{-3} टेसला का चुम्बकीय क्षेत्र उपस्थित है ?

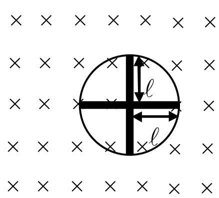
(1) 20×10^{-3} V (2) 20×10^{-6} V

(3) 20×10^{-9} (4) शून्य

प्र.35 एक 1.2 मीटर चौड़ी रेल की पटरी चुम्बकीय याम्योत्तर की दिशा में बिछी है। पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक 0.5 गाउस है। पटरी पर जब एक गाड़ी 60 किमी/घण्टा की गति से दौड़ती है तब गाड़ी की धुरी के सिरों के मध्य प्रेरित विभवान्तर होगा -

(1) 10^{-4} V (2) 2×10^{-4} V
(3) 10^{-3} V (4) शून्य

प्र.36 एक चालक पहिया जिसमें ℓ लम्बाई के चार तार है, समान चुम्बकीय क्षेत्र B में ω कोणीय वेग से घूम रहा हो तो केन्द्र तथा परिधि के बीच प्रेरित विभावान्तर होगा -



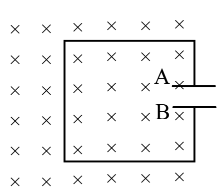
(1) 0 (2) $B\ell^2\omega$ (3) $B^2\ell\omega$ (4) $\frac{B\ell^2\omega}{2}$

प्र.37 एक पहिये की ताड़ियाँ (spokes) धातु की है व उनकी लम्बाई 1 मी. है। पहिये के तल के लम्बवत् 5×10^{-5} टेसला के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में पहिये को अपनी अक्ष पर घुमाने पर 3.14 मिली वोल्ट का विभवान्तर रिम व अक्ष के मध्य प्राप्त होता है। पहिये का घूर्णन वेग है –

(1) 63 rev./s (2) 50 rev./s
(3) 31.4 rev./s (4) 20 rev./s

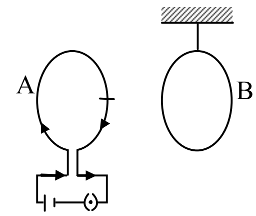
प्रश्न समय के साथ परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र तथा प्रेरित विद्युत क्षेत्र पर आधारित

प्र.38 नीचे प्रदर्शित चित्र में धातु के एक फ्रेम के लम्बवत् भीतर की तरफ चुम्बकीय क्षेत्र इंगित है। चुम्बकीय क्षेत्र बढ़ाने पर -



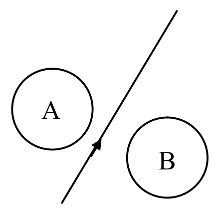
(1) प्लेट B धनावेशित हो जायेगी
(2) प्लेट A धनावेशित हो जायेगी
(3) किसी भी प्लेट पर धनावेश नहीं होगा
(4) उपरोक्त सभी

प्र.39 किसी निकाय S में A तथा B दो कुण्डलियॉ हैं। कुण्डली A में समान धारा I प्रवाहित हो रही हैं, जबकि कुण्डली B, कुण्डली A के समीप चित्रानुसार लटकायी जाती हैं। यदि निकाय को गर्म करके दोनों कुण्डलियों का ताप समान रूप से बढ़ाया जाये तो -



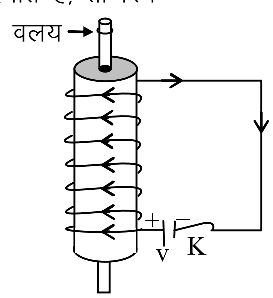
(1) दोनों कुण्डलियों में आकर्षण होगा
(2) दोनों कुण्डलियों में प्रतिकर्षण होगा
(3) कुण्डलियों की स्थिति में कोई परिवर्तन नही होगा
(4) कुण्डली B में प्रेरित धारा सम्भव है

प्र.40 चित्र में, यदि लम्बे सीधे तार XY में धारा I समान दर से बढ़ायी जाए, तो लूप A तथा B में प्रेरित वि. वा. बल होगा -



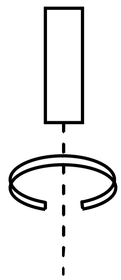
(1) A में दक्षिणावर्त, B में वामावर्त
(2) A में वामावर्त, B में दक्षिणावर्त
(3) A व B दोनों में दक्षिणावर्त
(4) A व B दोनों में वामावर्त

प्र.41 एक चालक वलय को किसी विद्युत–चुम्बक के परितः चित्रानुसार रखा जाता हैं, जब कुंजी K दबाते हैं, तो रिंग -



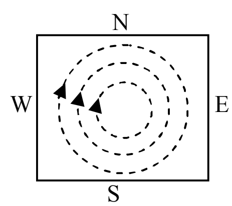
(1) स्थिर रहेगी
(2) विद्युत चुम्बक की ओर सट जायेगी
(3) क्रोड से बाहर उछल जायेगी
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्र.42 एक कॉपर की रिंग में एक कटान इस प्रकार हैं कि रिंग एक पूर्ण लूप नहीं बन पाती। इस रिंग को क्षैतिज रखा जाता हैं तथा कुण्डली से होकर एक चुम्बक गिराया जाता हैं, जिसकी लम्बाई कुण्डली की अक्ष के अनुदिश हैं, तो गिरते हुए चुम्बक का त्वरण होगा (वायु घर्षण नगण्य हैं) -



(1) g (2) g से कम
(3) g से अधिक (4) 0

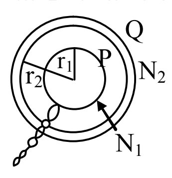
प्र.43 एक धातु की चादर को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र, जो कि शून्य से अधिकतम हो रहा है, में रखा हुआ है। चित्र में प्रदर्शित प्रेरित धाराएँ उत्पन्न होती है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी -



(1) पृष्ठ के लम्बवत् अन्दर की ओर
(2) पृष्ठ के लम्बवत् ऊपर की ओर
(3) पूर्व से पश्चिम की ओर
(4) उत्तर से दक्षिण की ओर

प्रश्न स्वप्रेरण तथा अन्योन्य प्रेरण पर आधारित

प्र.44 दो वृत्ताकार समतल कुण्डलियाँ P तथा Q, जिनकी त्रिज्यायें क्रमशः r_1 तथा r_2 हैं, $(r_1 << r_2)$ समाक्ष रूप में हैं, जैसे चित्र में दिखाया गया हैं। P तथा Q में फेरों की संख्या क्रमशः N_1 तथा N_2 हैं। यदि Q में धारा x ऐम्पीयर/सेकण्ड की दर से परिवर्तित की जाए, तो कुण्डली P में प्रेरित वि.वा.बल होगा -



(1) $\mu_0 N_1 N_2 \pi r_1^2$ (2) $\mu_0 N_1 N_2 \pi r_1^2 x$
(3) $\mu_0 N_1 N_2 \pi r_1^2 x / 2r_2$ (4) 0

प्र.45 किसी कुण्डली के स्वप्रेरकत्व L का वही महत्व है जो रैखिक गति में होता है –
(1) द्रव्यमान का (2) वेग का
(3) त्वरण का (4) विस्थापन का

प्र.46 ℓ लम्बाई के तांबे के तार से r त्रिज्या की कुण्डली बनाने पर स्वप्रेरण गुणॉक का मान L प्राप्त होता है। यदि उसी तार से r/2, त्रिज्या वाली कुण्डली बनाई जाये तो स्वप्रेरण गुणांक का मान होगा -
(1) 2L (2) L (3) 4L (4) L/2

प्र.47 दो समीपस्थ रखी कुण्डलियों में से एक में 2 एम्पीयर की धारा प्रवाहित करने पर दूसरी में 6×10^{-5} वेबर फ्लक्स प्रवाहित होता है। यदि दूसरी में फेरों की संख्या 20 हो, तो कुण्डलियों के अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान होगा -
(1) 6H (2) 6mH
(3) 0.6H (4) 0.6mH

प्र.48 एक कुण्डली का अन्योन्य प्रेरण गुणांक 4H है। यदि प्राथमिक कुण्डली में धारा 5A से 10^{-3} सेकण्ड में शून्य हो जाती है, तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा -
(1) 10^4 V (2) 25×10^3 V
(3) 2×10^4 V (4) 15×10^3 V

प्र.49 दो निकट रखी कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक निर्भर नहीं करता है -
(1) उनके मध्य झुकाव पर
(2) उनके क्रोड के पदार्थ की पारगम्यता पर
(3) उनकी संरचना पर
(4) उनमें प्रवाहित धारा पर

प्र.50 तार की एक निश्चित त्रिज्या की कुण्डली में 600 फेरे और उसका प्रेरकत्व 108 mH है। एक समान 500 फेरों वाली कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा -
(1) 74 mH (2) 75 mH
(3) 76 mH (4) 77 mH

प्र.51 किसी कुण्डली के स्वप्रेरकत्व का मान 5 H हैं। यदि कुण्डली में धारा स्थायी रूप से 0.5 सैकण्ड में 1 से 2A हो जाए, तो प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा -
(1) 1V (2) 10 V
(3) 100 V (4) 0.1 V

प्र.52 ℓ लम्बाई r त्रिज्या की परिनालिका पर 100 मीटर लंबा कॉपर का तार लपेटा जाता हैं। इसका स्वप्रेरकत्व L पाया गया। यदि समान लम्बाई का तार ℓ लम्बाई तथा r/2 त्रिज्या की परिनालिका पर लपेटा जाए, तो स्वप्रेरकत्व होगा -
(1) 4L (2) 2L (3) L (4) L/2

प्र.53 दो कुण्डलियों के बीच युग्मन गुणांक महत्तम होगा, जब दोनों कुण्डलियाँ -
(1) परस्पर लम्बवत् हो
(2) अल्प दूरी पर परस्पर समान्तर
(3) किसी उभयनिष्ठ लौह चुम्बकीय क्रोड पर लपेटे गये हो, तथा इससे ऊष्मारोधी किये गये हो
(4) परस्पर 45º पर रखे गये हों

प्र.54 L_1 व L_2 प्रेरकत्व वाली दो कुण्डलियाँ परस्पर एक दूसरे के ऊपर मजबूती से लपेटी जाती हैं। संयुक्त कुण्डली का अधिकतम अन्योन्य प्रेरकत्व होगा -
(1) $L_1 + L_2$ (2) $L_1 L_2$
(3) $\sqrt{L_1 L_2}$ (4) $\frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

प्र.55 दो कुण्डलियों की अन्योन्य प्रेरकत्व 5 हेनरी हैं, प्राथमिक कुण्डली में धारा 1 मिली सेकण्ड में 3 ऐम्पीयर से घटकर शून्य हो जाती हैं द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा -
(1) 0 (2) 1.67 KV
(3) 15 KV (4) 600 V

प्र.56 दो कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान बढ़ाया जा सकता है -
(1) दोनों कुण्डलियों को एक दूसरे के लम्बवत् रखकर
(2) दोनों कुण्डलियों को पास रखकर
(3) कुण्डलियों को दूर रखकर
(4) कुण्डलियों को उभयनिष्ट लौह चुम्बकीय पदार्थ के कोर पर लपेट कर तथा उससे पृथक्कृत करके

प्र.57 प्राथमिक कुण्डली में बहने वाली धारा को 3 एम्पीयर से 0.001 सेकण्ड में घटाकर शून्य कर दिया जाये तो द्वितीयक कुण्डली में 15000 वोल्ट वि. वा. बल प्रेरित होता है तो दोनों कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान हेनरी में होगा –
(1) 5 (2) 0.5 (3) 4.5 (4) 50

प्र.58 एक परिनालिका जिसमें 4सेमी^{2}, अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल का कोर है, 22 सेमी लम्बी है। कोर आधा वायु तथा आधा लोहे (आपेक्षिक पारगम्यता = 500) का है। यदि इस पर फैरों की संख्या 10^3 है, तो इसका स्वप्रेरकत्व होगा -
(1) 570 H (2) 57 H
(3) 5.7 H (4) 0.57 H

प्र.59 दो प्रेरकत्व कुण्डलियों के स्वप्रेरण गुणांक क्रमशः 0.01 तथा 0.03 हेनरी हैं जबकि इन्हें श्रेणीक्रम में इस प्रकार जोड़ा जाता है कि ये परस्पर सहयोग करे तब परिणामी प्रेरकत्व 0.06 हेनरी होता है। इनके मध्य अन्योन्य प्रेरण का मान होगा -
(1) 0.02 H (2) 0.05 H
(3) 0.01 H (4) शून्य

प्र.60 दो समान परिनालिकायें, जिनमें से प्रत्येक का प्रेरकत्व L हैं, श्रेणीक्रम में जोड़ी जाती हैं। इनमें फेरे समान रूप में हैं तथा इनके बीच की दूरी इस प्रकार हैं, कि युग्मन गुणांक आधा हैं तब निकाय का तुल्य प्रेरकत्व है -
(1) L (2) 2L (3) 3L (4) L/2

प्र.61 यदि नगण्य अन्योन्य प्रेरण गुणांक तथा L_1 व L_2 स्वप्रेरण गुणांक ($L_1 > L_2$) वाली कुण्डलियों को समानान्तर में संयोजित किया जाये तो तुल्य स्वप्रेरण गुणांक होगा -
(1) $L_1 L_2 / (L_1 - L_2)$ (2) $L_1 L_2 / (L_1 + L_2)$
(3) $(L_1 + L_2) / L_1 L_2$ (4) $(L_1 - L_2) / L_1 L_2$

प्र.62 एक कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक तथा प्रतिरोध क्रमशः 5H व 20 Ω ओम है। इस पर 100 वोल्ट का विद्युत वाहक बल आरोपित करने पर कुण्डली द्वारा अधिकतम धारा प्राप्त करने की स्थिति में कुण्डली में संचित चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा होगी -
(1) 62.5 जूल (2) 62.5 अर्ग
(3) 62.5×10^{-3} जूल (4) शून्य

प्र.63 किसी प्रेरकत्व में 0.1 A धारा प्रवाहित करने पर संचित ऊर्जा 1 जूल होती हैं, तो कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा -
(1) 25 H (2) 50 H
(3) 200 H (4) 2.6 H

प्रश्न L-R अथवा L-C परिपथ पर आधारित

प्र.64 किसी प्रेरकत्व की ऊर्जा संग्रहित होती हैं -

(1) वैद्युत क्षेत्र में (2) चुम्बकीय क्षेत्र में

(3) कुण्डली के प्रतिरोध में (4) उपरोक्त सभी

प्र.65 समय t = L / R में किसी L–R परिपथ में धारा में वृद्धि होती हैं -

(1) महत्तम धारा की 37%

(2) महत्तम धारा की 63%

(3) महत्तम धारा की 57%

(4) महत्तम धारा की 67%

प्र.66 समय t = 2L / R में, L–R परिपथ में धारा घटती हैं -

(1) महत्तम धारा की 36.5%

(2) महत्तम धारा की 13.5%

(3) महत्तम धारा की 0.50%

(4) महत्तम धारा की 63.2%

प्र.67 10 हैनरी प्रेरकत्व तथा 5 Ω प्रतिरोध वाली कुण्डली को 5 वोल्ट की बैटरी से श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता हैं। स्विच बन्द करने के 2 सैकण्ड बाद परिपथ में धारा होगी -

(1) 1 amp (2) (1 – 1/e) amp

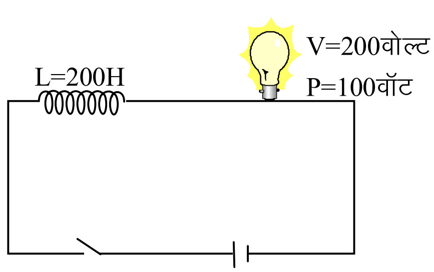
(3) (1 – e) amp (4) 1/e amp.

प्र.68 R प्रतिरोध व एक L प्रेरकत्व की एक कुण्डली को एक बैटरी से जोड़ा जाता हैं, जिसका वैद्युत वाहक बल E वोल्ट हैं। कुण्डली में अन्तिम धारा होगी -

(1) E/R (2) E/L

(3) $\sqrt{[E/(R^2+L^2)]}$ (4) $\sqrt{[EL/(R^2+L^2)]}$

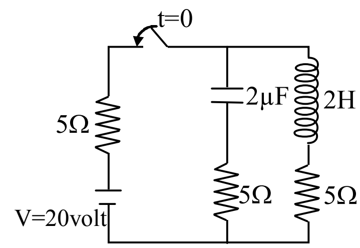
प्र.69 स्विच बन्द करने के बाद t = 1 sec तथा t = 2 sec पर बल्ब द्वारा व्ययित शक्ति का अनुपात ज्ञात कीजिये -



(1) $\frac{e^2}{e^4-1}$ (2) $\left(\frac{e^2}{(e^2+1)}\right)^2$

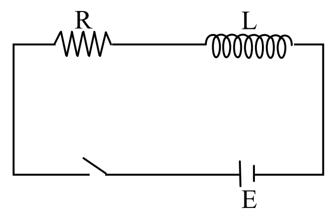
(3) $\frac{e^2-1}{e^4+1}$ (4) इनमें से कोई नहीं

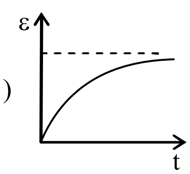
प्र.70 t = 0 तथा t = ∞ पर बैट्री से प्रवाहित धारा का अनुपात ज्ञात कीजिये (t = 0 स्विच के बन्द होने का समय है)

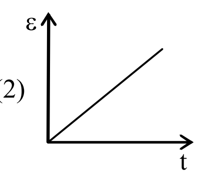


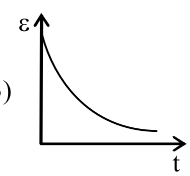
(1) 1 (2) 2 (3) $\frac{1}{2}$ (4) 0

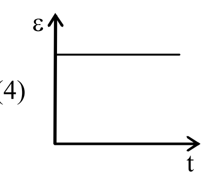
प्र.71 समय के सापेक्ष प्रेरक के सिरों पर वि.वा.बल के परिवर्तन का ग्राफ है -



(1)


(2)


(3)


(4)


प्र.72 विद्युत जनित्र से विद्युत ऊर्जा दूरस्थ स्थानों पर उपभोक्ता तक पहँचाने के लिए -

(1) उच्च वोल्टता और न्यून धारा पर संचरण करते है

(2) उच्च वोल्टता और न्यून धारा पर संचरण करते है

(3) न्यून वोल्टता और न्यून धारा पर संचरण करते है

(4) न्यून वोल्टता और उच्च धारा पर संरचरण करते है

प्र.73 उच्चायी ट्रॉंसफॉर्मर 220 वोल्ट को 11 वोल्ट कर देता है यदि प्राथमिक कुण्डली में धारा 5 एम्पियर व द्वितीयक कुण्डली में धारा 90 एम्पियर हो तो ट्रॉंसफॉर्मर की दक्षता कितनी होगी -

(1) 90 % (2) 100 %
(3) 211 % (4) 150 %

प्र.74 एक उच्चायी ट्रॉंसफॉर्मर 230 वोल्ट की लाइन पर कार्य करता हैं तथा 2 ऐम्पियर का भार देता हैं। प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डलियों में चक्करों की संख्या में अनुपात 1: 25 हैं। प्राथमिक कुण्डली में धारा ज्ञात कीजिये –

(1) 12.5 ऐम्पियर (2) 50 ऐम्पियर
(3) 8.8 ऐम्पियर (4) 25 ऐम्पियर

प्र.75 240 वोल्ट के A.C. मेन्स से 140 वॉट, 24 वोल्ट के बल्ब को प्रकाशित करने के लिये एक ट्रॉंसफॉर्मर का उपयोग किया जाता हैं। मेन केबल में 0.7 ऐम्पियर धारा हैं। ट्रॉंसफॉर्मर की दक्षता हैं -

(1) 63.8% (2) 84%
(3) 83.3% (4) 48%

प्र.76 उच्चायी ट्रॉंसफॉर्मर में द्वितीयक कुण्डली के तुलना में प्राथमिक कुण्डली में -

(1) कम वोल्टता तथा उच्च धारा
(2) अधिक वोल्टता तथा कम धारा
(3) कम वोल्टता तथा कम धारा
(4) अधिक वोल्टता तथा अधिक धारा

प्र.77 एक उच्चायी ट्रॉंसफार्मर की द्वितीयक कुण्डली में -

(1) मोटे तांबे के तार के फेरे होते है
(2) पतले तांबे के तार के अधिक फेरे होते है
(3) मोटे तांबे के तार के कम फेरे होते है
(4) पतले तांबे के तार के कम फेरे होते है

प्र.78 एक डायनेमो (dynamo) -

(1) वैद्युत ऊर्जा उत्पन्न करता हैं।
(2) यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युत-ऊर्जा में परिवर्तित करता हैं।
(3) वैद्युत ऊर्जा को यांत्रिक-ऊर्जा में परिवर्तित करता हैं।
(4) यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करता हैं।

Exercise 2

प्र.1 दो परिपथों A व B का अन्योन्य प्रेरण गुणांक 3mH तथा उनके प्रतिरोध क्रमशः 10 ओम तथा 4 ओम हैं। परिपथ B में प्रेरित धारा 0.006 ऐम्पीयर होने के लिए, परिपथ A में 0.02 सैकण्ड में धारा में परिवर्तन करना होगा -

(1) 0.24 amp (2) 1.6 amp
(3) 0.18 amp (4) 0.16 amp

प्र.2 स्वप्रेरण गुणांक का मान 5 mH हैं। यदि परिपथ में जुड़े सेल का वि. वा. बल 1.1 वोल्ट तथा किसी क्षण धारा वृद्धि दर 6 ऐम्पीयर/सैकण्ड हैं, तो इस क्षण परिपथ में परिणामी वि. वा. बल होगा -

(1) 1.13 V (2) 0.13 V
(3) 1.07 V (4) 1.4 V

प्र.3 समचुम्बकीय क्षेत्र में किसी घूमती हुई कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स तथा प्रेरित वि. वा. बल के बीच कलान्तर होता हैं -

(1) π (2) $\pi/2$ (3) $\pi/4$ (4) $\pi/6$.

प्र.4 डायनेमो को कभी–कभी विद्युत जनित्र कहा जाता हैं। वास्तव में यह निम्न का स्त्रोत हैं -

(1) आवेश (2) चुम्बकत्व
(3) वि. वा. बल (4) ऊर्जा

प्र.5 अपचायी ट्रांसफॉर्मर में फेरों की संख्या होती हैं -

(1) प्राथमिक कुण्डली में कम
(2) प्राथमिक कुण्डली में अधिक
(3) प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली में समान
(4) प्राथमिक कुण्डली में अनन्त

प्र.6 एक प्रेरक कुण्डली 32 J ऊर्जा संचित करती हैं तथा ऊष्मा के रूप में 320 W की दर से ऊर्जा क्षय करती हैं, जब इससे 4 A की धारा प्रवाहित की जाती हैं। परिपथ का समय स्थिरांक, जब इस कुण्डली को किसी आदर्श बैटरी से जोड़ा जाता हैं, होगा -

(1) 0.2 s (2) 0.3 s (3) 0.4 s (4) 0.5 s.

प्र.7 50 mH का प्रेरकत्व वाली परिनालिका तथा 10 Ω का प्रतिरोध 6 V की बैटरी से जोड़े जाते हैं, धारा द्वारा अपने स्थायी अवस्था के आधे मान को प्राप्त करने में लगा समय होगा -

(1) 3.01 s (2) 3.02 s (3) 3.03 s (4) 3.5 ms

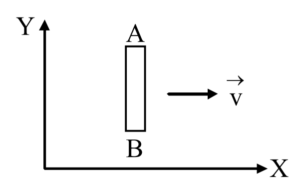
प्र.8 एक प्रेरकत्व-प्रतिरोध बैटरी परिपथ t = 0 पर स्विच ऑन किया जाता हैं। यदि बैटरी का वि. वा. बल E हो, तो बैटरी से एक समय नियतांक τ में प्रवाहित आवेश होगा -

(1) $i_0 \tau/e$ (2) $i_0 e/\tau$ (3) $\tau e/i_0$ (4) $i_0 e \tau$

प्र.9 R_1 व R_2 त्रिज्या वाली दो संकेन्द्री चालक लूप एक ही तल में रखे जाते हैं, इनके बीच अन्योन्य प्रेरकत्व होगा (यदि $R_2 << R_1$) -

(1) $\frac{\mu_0 \pi R_2^2}{2R_1}$ (2) $\frac{\mu_0 R_2^2}{2R_1}$ (3) $\frac{\mu_0 R_2}{2R_1}$ (4) $\frac{\mu_0 \pi R_2^2}{2R_1^2}$

प्र.10 एक चालक छड़ AB, X–अक्ष के समान्तर गति करता हुआ, Z–अक्ष की दिशा में लग रहे चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता हैं। छड़ का A सिरा हो जायेगा -

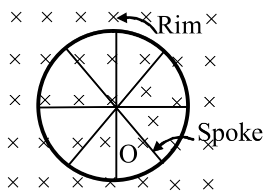


(1) धनावेशित
(2) ऋणावेशित
(3) उदासीन
(4) पहले धनावेशित तत्पश्चात ऋणावेशित

प्र.11 एक बन्द कुण्डली जिसका क्षेत्रफल 1m × 1m है, किसी अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतन्त्र है, कुण्डली को 0.10 Wb/m^2 चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत रखा जाता है। इसे 180^o घुमाने में 0.01 सैकण्ड लगते है। कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल तथा प्रेरित धारा क्रमशः होगी -
(कुण्डली का प्रतिरोध 2.0 Ω है)

(1) 20 V, 10A (2) 10 V, 20 A
(3) 10 V, 10 A (4) 20 V, 20 A

प्र.12 एक साईकिल के पहिऐ, जिसकी त्रिज्या 0.5 m है, पर 32 (स्पोक्स) तिल्लियाँ है। यह 120 चक्कर प्रति मिनट की दर से पृथ्वी के क्षैतिज घटक $B_H = 4 \times 10^{-5}$ टेस्ला के लम्बवत् घूम रही है। इस पहिए के केन्द्र तथा परिधि के किसी बिन्दु के बीच उत्पन्न वि.वा. बल होगा -



(1) 6.28×10^{-5} V (2) 4.8×10^{-5} V
(3) 6.0×10^{-5} V (4) 1.6×10^{-5} V

प्र.13 किसी कुण्डली में धारा समय t के साथ $I = 3t^2 + 2t$, के रूप में बदलती है, यदि कुण्डली का प्रेरकत्व 10 mH, हो, तो t = 2s में प्रेरित वि. वा. बल होगा -
(1) 0.14 V (2) 0.12 V
(3) 0.11 V (4) 0.13 V

प्र.14 यदि किसी वृत्ताकार कुण्डली में फेरों की संख्या N_1 से N_2 की जाए तो इनके स्वप्रेरकत्व गुणांकों में अनुपात क्या होगा -
(1) $\frac{N_1}{N_2}$ (2) $\frac{N_2}{N_1}$ (3) $\frac{N_1^2}{N_2^2}$ (4) $\sqrt{\frac{N_1}{N_2}}$

प्र.15 किसी परिनालिका का प्रेरकत्व 50 mH तथा प्रतिरोध 0.025 Ω. है। इसे किसी बैटरी द्वारा जोड़ने पर, धारा कितने समय में अपने अन्तिम साम्य मान की आधी होगी ?
(1) 1.34 s (2) 1.2 s (3) 6.32 s (4) 0.23 s

प्र.16 5.5×10^{-4} चुम्बकीय फ्लक्स रेखाऐं 10 ओम प्रतिरोध तथा 1000 फेरों वाली कुण्डली से गुजरती है, यदि 0.1 सैकण्ड में फ्लक्स रेखाओं की संख्या घटकर 5×10^{-5} रह जाती है, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल तथा प्रेरित धारा क्रमशः होगी -
(1) 5V, 0.5 A
(2) 5×10^{-4} V, 5×10^{-4} A
(3) 50 V, 5 A
(4) इनमें से कोई नहीं

प्र.17 एक 500 फेरों वाली बन्द कुण्डली का क्षेत्रफल 4.0 cm^2 तथा प्रतिरोध 50 ओम है, कुण्डली के तल को समचुम्बकीय क्षेत्र 0.2 वेबर/मीटर^2 के लम्बवत् रखा जाता है, कुण्डली को 180º से घुमाने पर इससे प्रवाहित आवेश होगा -
(1) 1.6×10^{-19} C (2) 1.6×10^{-9} C
(3) 1.6×10^{-3} C (4) 1.6×10^{-2} C

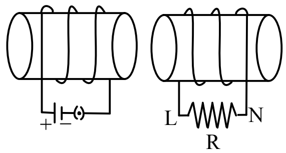
प्र.18 यदि परिनालिका में धारा नियत दर से बढ़ती है, तो प्रेरित धारा -
(1) स्थिर तथा प्रेरक धारा की दिशा में होती है
(2) स्थिर तथा प्रेरक धारा की विपरीत दिशा में होती है
(3) समय के साथ बढ़ती है तथा प्रेरक धारा की दिशा में होती है
(4) समय के साथ बढ़ती है तथा प्रेरक धारा के विपरीत दिशा में होती है

प्र.19 फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के अनुसार -
(1) प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि यह स्वंय का विरोध करे।
(2) कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल फ्लक्स परिवर्तन की दर के सीधे समानुपाती होता है।
(3) प्रेरित वि.वा.बल की दिशा इस प्रकार होती है कि यह स्वंय का विरोध करे।
(4) कोई नहीं

प्र.20 एक 2 मी^{2} की कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् व्यवस्थित है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र 2 सेकण्ड में 1 वेबर/मी^{2} से 4 वेबर/मी^{2} हो जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल होगा -
(1) 4 वोल्ट (2) 3 वोल्ट (3) 2 वोल्ट (4) 1 वोल्ट

प्र.21 एक चालक लूप को एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार रखा है कि इसका तल क्षेत्र के लम्बवत् है। यदि लूप में वि.वा.बल प्रेरित होता है, तो -
(a) यह चुम्बकीय क्षेत्र में स्थानान्तरित होता है
(b) स्वयं की अक्ष के सापेक्ष घूर्णित होता है
(c) यह इसके किसी व्यास के सापेक्ष घूर्णित होता है
(d) यह विरूपित होता है
(1) b,c (2) b,d (3) c, d (4) a,c,d

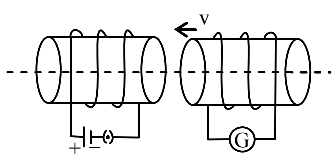
प्र.22 चित्र में दो समाक्षीय परिनालिकाएँ प्रदर्शित है। यदि प्राथमिक की कुंजी को अचानक खोला जावे तो द्वितीयक में संयुक्त प्रतिरोध 'R' में प्रेरित तात्क्षणिक प्रेरित धारा की दिशा होगी -



(1) L से N की ओर (2) N से L की ओर
(3) प्रत्यावर्ती (4) शून्य

प्र.23 एक कुण्डली से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स समय के साथ परिवर्तित होता है, तो कुण्डली में विद्युत वाहक बल प्रेरित होता है तो निम्न असत्य होगा -
(1) कुण्डली लकड़ी की हो सकती है
(2) कुण्डली से संयुक्त परिपथ खुला परिपथ हो सकता है
(3) कुण्डली की प्रकृति सदैव चालक होगी
(4) कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल कुण्डली के प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करता है

प्र.24 चित्र में धारा प्रवाह दिखाया गया है। यदि द्वितीयक परिपथ को प्राथमिक परिपथ के नजदीक ले जाया जाता है, तो द्वितीयक परिपथ में धारा की दिशा होगी -



(1) दक्षिणावर्त
(2) वामावर्त
(3) R_G के मान पर निर्भर
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

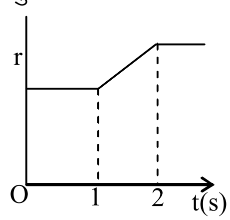
प्र.25 दो एकसमान वृत्तीय कुण्डलियाँ A तथा B एक दूसरे के समांतर इस प्रकार रखी हुई हैं कि उनके केन्द्र एक ही अक्ष पर हैं। B कुण्डली में A से देखने पर I धारा दक्षिणावर्त दिशा में प्रवाहित हो रही है। A में प्रेरित धारा की दिशा क्या होगी, जबकि धारा को B की ओर से देखा जाए यदि -
(a) B में धारा बढ़ाई जाये।
(b) B में धारा नियत रखते हुए कुण्डली B को A की ओर चलाया जाए।
(1) दक्षिणावर्त, दक्षिणावर्त (2) दक्षिणावर्त, वामावर्त
(3) वामावर्त, दक्षिणावर्त (4) वामावर्त, वामावर्त

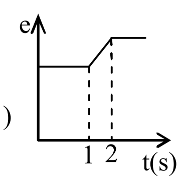
प्र.26 किसी कुण्डली में वि.वा.बल प्रेरित होता है, तो सबंधित चुम्बकीय फ्लक्स -
(1) घटना चाहिए
(2) बढ़ना चाहिए
(3) स्थिर रहना चाहिए
(4) बढ़ भी सकता है और घट भी सकता है

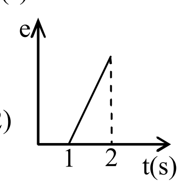
प्र.27 10Ω प्रतिरोध तथा 1000 घेरों वाली कुण्डली से 5.5×10^{-4} Wb का फ्लक्स सम्बन्धित है। यदि फ्लक्स रेखाओं को 0.1 sec. में 5×10^{-4} Wb कर दिया जावे तो कुण्डली में प्रेरित आवेश होगा -
(1) 50 μC (2) 5 μC (3) 2 μC (4) 20 μC

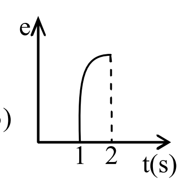
प्र.28 एक 40Ω प्रतिरोध की एक कुण्डली 160 Ω प्रतिरोध के धारामापी से जुड़ी है। कुण्डली की त्रिज्या 6 mm है, तथा उसमें 100 फेरे है। कुण्डली को एक चुम्बक के ध्रुवों के मध्य चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा हुआ है। यदि कुण्डली को क्षेत्र से बाहर निकाला जाये, तो धारामापी से 32 μC आवेश प्रवाहित होता है। चुम्बकीय क्षेत्र होगा -
(1) 6.55 T (2) 5.66 T
(3) 0.655 T (4) 0.566 T

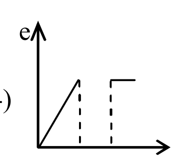
प्र.29 एक लचीले तार को वृत्ताकार रूप में मोड़कर एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में कुण्डली के तल के लम्बवत् रखते है। यदि कुण्डली की त्रिज्या निम्न चित्रानुसार बदले तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल होगा -



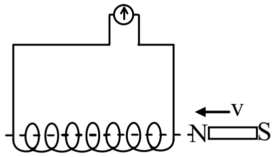
(1)


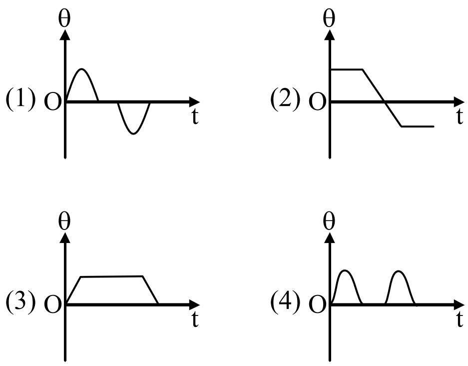
(2)


(3)


(4)


प्र.30 एक लघु छड़ चुम्बक एक बड़ी परिनालिका से स्थिर चाल से गुजरती है। एक धारामापी परिनालिका से जोड़ा गया है। कौनसा ग्राफ धारामापी के विक्षेप θ का समय t के साथ सर्वोत्तम परिवर्तन दर्शाता है -





प्र.31 22 cm भुजा का एक वर्गाकार लूप 0.4 s में वृत्त में परिवर्तित हो जाता है। उपस्थित चुम्बकीय क्षेत्र 0.2 T है तो प्रेरित वि.वा.बल होगा -

(1) –6.6 mV (2) –13.2 mV
(3) +6.6 mV (4) +13.2 mV

प्र.32 एक चुम्बक की गति के कारण 0.2 सेकण्ड में 100 घेरों वाली कुण्डली का फ्लक्स 12×10^3 मैक्सवेल बढ़ जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल होगा -

(1) 0.6 mV (2) 0.6 V
(3) 6 V (4) 60 V

प्र.33 निम्न में से कौन अधिकतम वि.वा.बल प्रेरित कर सकती है -

(1) 50 A dc (2) 50 A 50 Hz ac
(3) 50 A 500 Hz ac (4) 100 A dc

प्र.34 10 H प्रेरकत्व तथा 2 ओम प्रतिरोध वाली एक परिनलिका को एक 10 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा गया है। कितने समय में चुम्बकीय ऊर्जा का मान अधिकतम मान का एक चौथाई हो जाएगा ?

(1) 3.5 sec (2) 2.5 sec
(3) 5.5 sec (4) 7.5 sec

प्र.35 एक प्रेरकत्व कुण्डली का समय नियतांक 4 sec है। इस कुण्डली को दो बराबर भागों में विभाजित करके उन भागों को समान्तर क्रम में जोड़ दें, तो निकाय का नया समय नियतांक होगा -

(1) 4 sec (2) 2 sec (3) 1 sec (4) 0.5 sec

प्र.36 निम्न में से जो कथन सत्य है -

(a) प्रेरकत्व चुम्बकीय क्षेत्र रूप में ऊर्जा का संचय करता है
(b) संधारित्र विद्युत क्षेत्र के रूप में ऊर्जा का संचय करता है
(c) प्रेरकत्व, विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र दोनों रूप में ऊर्जा संचय करता है
(d) संधारित्र विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र दोनों रूप में ऊर्जा का संचय करता है

(1) a, b (2) a, c (3) b, d (4) b, c

प्र.37 दो कुण्डलियाँ समान लम्बाई के ताम्र तारों से बनाई जाती है। यदि पहली कुण्डली में घेरे 3n व त्रिज्या r है तथा दूसरी कुण्डली में घेरों की संख्या n तथा त्रिज्या 3r है, तब कुण्डलियों के स्वप्रेरकत्व का अनुपात होगा -

(1) 9 : 1 (2) 3 : 1 (3) 1 : 3 (4) 1 : 9

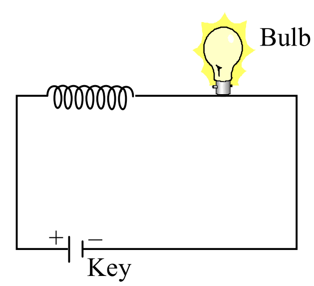
प्र.38 100 घेरों की कुण्डली में 2A की धारा प्रवाहित होने पर 5×10^{-5} वेबर/घेरा फ्लक्स उत्पन्न होता है, तो कुण्डली में संग्रहित चुम्बकीय ऊर्जा होगी -

(1) 5 जूल (2) 5×10^{-7} जूल
(3) 5×10^{-3} जूल (4) 0.5 जूल

प्र.39 एक परिनालिका के घेरा घनत्व को नियत रखते हुये इसकी लम्बाई को आधा तथा अनुप्रस्थ काट त्रिज्या को दुगुना कर दिया जावे तो इसके प्रेरकत्व का मान कितने प्रतिशत बढ़ जाता है -

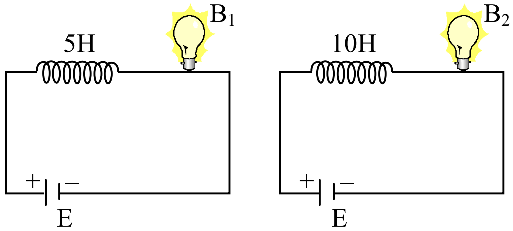
(1) 200% (2) 100% (3) 800% (4) 700%

प्र.40 चित्र में दिखाये परिपथ में बल्ब में चमक अचानक ज्यादा होगी -



(1) कुंजी को लगाने पर
(2) कुंजी को हटाने पर
(3) कुंजी को खोलने या बन्द करने पर
(4) चमकीला कभी नहीं होगा

प्र.41 समान रेटिंग के दो बल्ब श्रेणीक्रम में चित्रानुसार दो प्रेरकत्वों के साथ जोड़े जाते है, तो कौनसा बल्ब अधिकतम चमक तक जलने में ज्यादा समय लेगा -



(1) B_1 (2) B_2
(3) दोनों समान समय लेंगे (4) कोई नहीं

प्र.42 एक परिनालिका में एक स्थिर धारा बह रही है। यदि परिनालिका की अक्ष के अनुदिश एक लोहे की छड़ प्रविष्ट कराते है, तो निम्न में से कौनसी राशि बढ़ेगी -

(a) केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र
(b) परिनालिका से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स
(c) परिनालिका का स्वप्रेरण
(d) जूल तापन की दर

(1) a, b, c (2) c, d
(3) a, b (4) केवल b

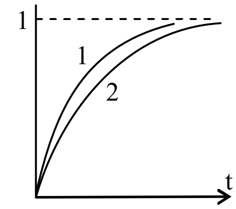
प्र.43 एक चालक तार से बनी कुण्डली को एक बल्ब बैटरी व एक स्विच के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते है। जब बल्ब पूर्ण जल चुका होता है, तब परिपथ में स्विच को बन्द करके कुण्डली के अन्दर एक नरम लोहे की छड़ रखते है, परिपथ को दुबारा पूर्ण करने पर, यह क्रिया होगी -

(1) बल्ब की चमक पहले जितनी नहीं होगी
(2) सामान्य चमक तक बल्ब को जलने के लिए थोड़ा अधिक समय लगेगा
(3) बल्ब पहले चमकीला होता है परन्तु धीरे धीरे मन्द होता जाता है
(4) बल्ब की चमक पहले से अधिक होगी

प्र.44 एक परिनालिका में प्रेरकत्व 5 हेनरी तथा प्रतिरोध 5 Ω है यदि इसे 10 वोल्ट की बैटरी से जोड़े तो धारा को इसके अधिकतम मान के 9/10 भाग तक पहुँचने में लगा समय होगा -

(1) 4.0 s (2) 2.3 s
(3) 1.4 s (4) 1.2 s

प्र.45 एक परिपथ में एक प्रतिरोध, एक प्रेरकत्व तथा स्थिर वि.वा.बल का स्त्रोत श्रेणीक्रम में जुड़े है। यदि इस परिपथ में धारा समय के साथ वक्र-1 के अनुसार बदलती है। यदि इस परिपथ की राशियों (E, L या R) में से एक परिवर्तन के बाद जब परिपथ की दूसरी बार बन्द करते तो धारा वृद्धि वक्र-2 से दिखाते है। निम्न में से कौनसी राशि में तथा किस तरह से परिवर्तन हुआ है -



(1) L को बढ़ाया (2) L को घटाया
(3) R को बढ़ाया (4) R को घटाया

प्र.46 एक LR परिपथ को t = 0 पर बैटरी द्वारा संयुक्त किया जाता है, तो संयोजन करते ही निम्न में से कौनसी राशियाँ अशून्य होगी -

(a) परिपथ में धारा
(b) प्रेरकत्व में संग्रहित चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा
(c) बैटरी द्वारा प्रदत्त शक्ति
(d) प्रेरकत्व में प्रेरित विद्युत वाहक बल

(1) a, b (2) a, c
(3) c, d (4) केवल d

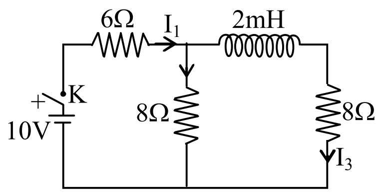
प्र.47 60 μH प्रेरकत्व की कुण्डली में प्रवाहित धारा को बढ़ाकर 0.1 sec में 1A से 1.5A कर दिया जाता है तो 600 $\mu\Omega$ के बाह्य प्रतिरोध में प्रेरित धारा का मान होगा -

(1) 1 A (2) 4/3 A (3) 2/3 A (4) 1/2 A

प्र.48 एक कसावट के साथ लिपटी कुण्डली में 100 घेरे, अनुप्रस्थ काट 1 cm^2 व स्वप्रेरकत्व 1mH है। यदि इसमें 2A की धारा प्रवाहित की जावे तो इसके केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा -

(1) $0.2\ \frac{Wb}{m^2}$ (2) $0.4\ \frac{Wb}{m^2}$
(3) $0.8\ \frac{Wb}{m^2}$ (4) $1\ \frac{Wb}{m^2}$

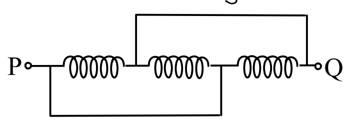
प्र.49 चित्र में दर्शाए गए परिपथ में कुँजी K बंद करने के ठीक बाद I_1 का मान क्या होगा ?



(1) $\frac{5}{7}$A (2) $\frac{5}{11}$A

(3) 1A (4) उपरोक्त कोई नहीं

प्र.50 चित्रानुसार, प्रत्येक 3 H प्रेरकत्व वाले तीन प्रेरक संयोजित है। परिपथ का तुल्य प्रेरकत्व होगा -



(1) 1H (2) 2H

(3) 3H (4) 9H

प्र.51 प्रेरण कुण्डली का समय नियतांक 2.0×10^{-3} s है जब एक 90 Ω प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है, तो समय नियतांक 0.5×10^{-3} s हो जाता है। तो कुण्डली के प्रेरकत्व एवं प्रतिरोध का मान होगा -

(1) 30 mH ; 30 Ω

(2) 30 mH ; 60 Ω

(3) 60 mH ; 30 Ω

(4) 60 mH ; 60 Ω

प्र.52 एक टोरोइडीय परिनालिका की माध्य त्रिज्या 15 cm तथा क्रोड वायु का है। इसका अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 12 cm^2 तथा फेरों की संख्या 1200 है। अनुप्रस्थ काट के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन को उपेक्षणीय मानते हुए टोरॉइड का स्वप्रेरकत्व होगा -

(1) 4.6 mH (2) 6.9 mH

(3) 2.3 mH (4) 9.2 mH

प्र.53 एक वृत्तीय लौह क्रोड में N फेरे है। यदि धारा I, क्रोड के अनुप्रस्थ काट पर चुम्बकीय फ्लक्स ϕ उत्पन्न करती है, तो चुम्बकीय ऊर्जा होगी -

(1) $I\phi$ (2) $\frac{1}{2}I\phi$

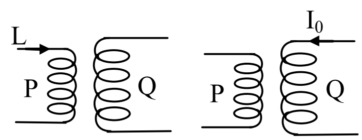
(3) $I\phi$ (4) $I^2\phi$

प्र.54 टोरोइड का स्वप्रेरकत्व है -

(1) $\frac{\mu_0 N^2 r^2}{2R_m}$ (2) $\frac{\mu_0 N^2 \pi r}{2R_m}$

(3) $\frac{\mu_0 N^2 r}{2R_m}$ (4) $\frac{\mu_0 N^2 r\pi}{2R_m}$

प्र.55 चित्र (a) व चित्र (b) में दो वायु क्रोडित परिनालिकाऐ दी गई है। उन्हें एक दूसरे के समीप रखा है। चित्र (a) में जब P में धारा I_p का मान 5 A/s की दर से बदलता है, तो Q में 2 mV वि.वा.बल प्रेरित होता है। अब P में धारा प्रवाह बंद कर दिया जाता है तथा Q में चित्रानुसार 2A/s की दर से धारा प्रवाहित की जाती है, तो P में उत्पन्न वि.वा.बल होगा -



(a) (b)

(1) 8×10^{-4} V (2) 2×10^{-4} V

(3) 5×10^{-3} V (4) 8×10^{-2} V

प्र.56 एक ℓ भुजा के छोटे वर्गाकार लूप को, L भुजा के बड़े वर्गाकार लूप में रखा है ($L >> \ell$) लूप समतलीय है तथा उनके केन्द्र उभयनिष्ठ है। निकाय का अन्योन्य प्रेरकत्व निम्न के समानुपाती होगा -

(1) $\frac{\ell}{L}$ (2) $\frac{\ell^2}{L}$ (3) $\frac{L}{\ell}$ (4) $\frac{L^2}{\ell}$

प्र.57 एक खिलाड़ी 3 मीटर लम्बे लोहे की छड़ को लेकर 30 km/hr की चाल से पूर्व की ओर दौड़ता है। पृथ्वी की चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक का मान 4×10^5 वेबर/मी^{2} है। अगर छड़ को क्रमशः क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर लेकर दौड़ रहा हो, तो दोनों दशाओं में छड़ के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर का मान होगा -

(1) ऊर्ध्वाधर स्थिति में शून्य, क्षैतिज स्थिति में 1×10^{-3} V वोल्ट

(2) ऊर्ध्वाधर स्थिति में 1×10^{-3} वोल्ट, क्षैतिज स्थिति में शून्य

(3) दोनों स्थितियों में शून्य

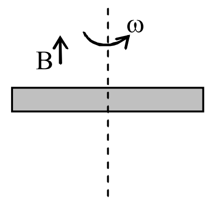
(4) दोनों स्थितियों में 1×10^{-3} वोल्ट

प्र.58 10 m लम्बाई का एक तांबे का तार पूर्व-पश्चिम क्षैतिज दिशा में रहते हुए 5.0 m/s की नियत चाल से नीचे गिर रहा है। यदि पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.3×10^{-4} वेबर/मी^{2} हो तो तार के सिरों के बीच उत्पन्न वि.वा.बल होगा -

(1) 0.15 वोल्ट (2) 1.5 वोल्ट

(3) 0.15 मिलीवोल्ट (4) 1.5 वोल्ट

प्र.59 2ℓ लम्बाई की एक चालक छड़ को लम्बाई के लम्बवत् केन्द्र से परित अक्ष के सापेक्ष ω कोणीय वेग से घुमाया जाता है। एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र घूर्णन अक्ष के समान्तर लगाया है, तो छड़ के दोनों सिरों के मध्य प्रेरित वि.वा.बल होगा -



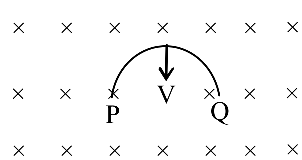
(1) $B\omega\ell^2$ (2) $\frac{1}{2}B\omega\ell^2$

(3) $\frac{1}{8}B\omega\ell^2$ (4) शून्य

प्र.60 1m लम्बी छड़ को 50 परिक्रमण/सै. की आवृति से एक सिरे से पारित अक्ष के सापेक्ष 6.28 T के चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन कराते है, तो छड़ के सिरों पर प्रेरित वि.वा.बल होगा -

(1) 1 V (2) 2 V (3) 0.5 V (4) 0.25 V

प्र.61 'R' त्रिज्या का एक अर्द्धवृत्ताकार लूप 'v' वेग से समरूप अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र B में चित्रानुसार गति कराते है, तो लूप के सिरों पर प्रेरित वि.वा.बल होगा -



(1) $Bv(\pi r)$, 'P' सिरा उच्च विभव पर

(2) 2BRv, 'P' सिरा उच्च विभव पर होगा

(3) 2BRv, 'Q' सिरा उच्च विभव पर होगा

(4) $B\frac{\pi R^2}{2}v$, 'P' सिरा उच्च विभव पर होगा

प्र.62 एक कार समतल सड़क पर गति कर रही है। इसके पहियों के मध्य जुड़ी धुरी पर प्रेरित वि.वा. बल का मान अधिकतम होगा, जब यह गति करेगी -

(1) ध्रुवों पर

(2) विषुवत रेखा पर

(3) जब स्थिर रहेगी

(4) विषुवत रेखा व ध्रुवों दोनों पर

प्र.63 यदि धात्विक पृष्ठ वाला एक कृत्रिम उपग्रह भूमध्य रेखीय तल में गति कर रहा है तो भू चुम्बकत्व के कारण उसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा -

(1) ऋणात्मक तथा पृष्ठ पृथ्वी की तरफ

(2) धनात्मक तथा पृष्ठ पृथ्वी की तरफ

(3) कोई emf प्रेरित नहीं होगा

(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्र.64 निम्न में से सही नहीं है -

(1) प्रेरकत्व को बिना प्रतिरोध के नहीं बना सकते है।

(2) प्रतिरोध को प्रेरकत्व के बिना बना सकते है।

(3) स्फुलिंग उच्च प्रेरकत्व के कारण उत्पन्न होती है।

(4) एक वायुयान विषुवत रेखा पर उड़ रहा है, तो उसके पंखों पर वि.वा.बल प्रेरित होगा।

प्र.65 एक धातु का वायुयान जिसके दोनों पंखों के नोकों के बीच दूरी 50 मीटर है। यह क्षैतिज दिशा में 360 km/hour की चाल से उड़ रहा है। उड़ान के स्थान पर पृथ्वी के सम्पूर्ण क्षेत्र का मान 4.0×10^{-5} W/m^2 तथा नति कोण 30° है। वायुयान के पंखों की नोकों के बीच प्रेरित विभवान्तर का मान ज्ञात करो। यदि पंखों की नोकों के बीच तारों द्वारा एक बल्ब जोड़ दिये जाये तो क्या वह जलेगा ?

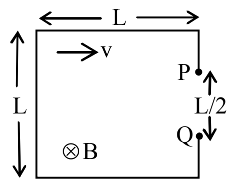
(1) 0.1 वोल्ट, बल्ब जलेगा

(2) 0.2 वोल्ट, बल्ब जलेगा

(3) 0.1 वोल्ट, बल्ब नहीं जलेगा

(4) 0.2 वोल्ट, बल्ब नही जलेगा

प्र.66 चित्र में प्रदर्शित लूप नियत वेग 'v' से समरूप चुम्बकीय क्षेत्र 'B' में जो कि ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर दिष्ट है, गतिमान है। यदि P व Q के मध्य विभवान्तर 'e' हो, तो -



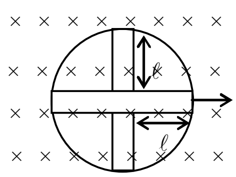
(1) $e = \frac{1}{2}BLv$, Q सिरा P के सापेक्ष उच्च विभव की स्थिति पर होगा

(2) $e = \frac{BLv}{2}$, P सिरा Q के सापेक्ष उच्च विभव की स्थिति पर होगा

(3) $e = 0$

(4) $e = BLv$, Q सिरा P के सापेक्ष उच्च विभव की स्थिति पर होगा

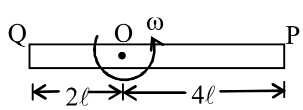
प्र.67 एक चालक पहिये में ℓ लम्बाई की चार छड़े चित्रानुसार है, जो एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B में ω कोणीय वेग से घूम रहा है। परिधि व केन्द्र के मध्य प्रेरित विभवान्तर का मान होगा -



(1) $2B\omega\ell^2$ (2) $\sqrt{B\ell^2\omega}$

(3) $\frac{B\ell\omega}{2}$ (4) $\frac{B\ell^2\omega}{2}$

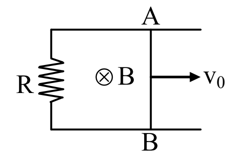
प्र.68 एक चालक छड़ नियत कोणीय वेग 'ω' से बिन्दु 'O' से गुजरने वाली व लम्बाई के लम्बवत् अक्ष के परित घूर्णन कर रही है। यदि समरूप चुम्बकीय क्षेत्र 'B' घूर्णन अक्ष के समान्तर दिष्ट हो तो छड़ के सिरों के परितः विभवान्तर का मान होगा –



(1) $6B\omega\ell^2$ (2) $B\omega\ell^2$

(3) $10B\omega\ell^2$ (4) शून्य

प्र.69 दो लम्बे सीधे समान्तर तारों का प्रतिरोध 'R' है। यह क्षैतिज तल में व्यवस्थित है। एक चालक छड़ AB को इन तारों पर चित्रानुसार रख दिया जाता है। बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र परिपथ के लिये ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर दिष्ट है। यदि छड़ को 'v_0' प्रारम्भिक वेग प्रदान किया जाता है, तो 't' समय पश्चात् छड़ के वेग v के लिये क्या सत्य होगा जबकि क्षैतिज तारों व छड़ के मध्य घर्षण अनुपस्थित है -



(1) $v > v_0$ (2) $v < v_0$

(3) $v = v_0$ (4) $v = -v_0$

प्र.70 यदि एक छोटी दण्ड चुम्बक को लम्बी ताम्र बेलनाकार नली में लम्बवत् गिराया जाए, तो चुम्बक का अन्तिम त्वरण a होगा -

(1) $a = g$ (2) $a > g$

(3) $a < g$ (4) $a = 0$

प्र.71 एक बंद कुण्डली 4.0 cm^2 क्षेत्रफल के आयताकार फ्रेम पर 500 फेरों से बनी है व इसका प्रतिरोध 50 ओम है। कुण्डली इस प्रकार रखी है कि इसका तल 0.2 wb/m^2 के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है। यदि कुण्डली को व्यास के परितः उलट दे, तो (180º से घुमा दिया जाये) तो प्रेरित आवेश होगा -

(1) 1.6×10^{-3} C (2) 16×10^{-3} C

(3) 0.16×10^{-3} C (4) 160×10^{-3} C

प्र.72 एक 1000 घेरों की कुण्डली का क्षेत्रफल 500 cm^2 है। यह 0.4 गॉउस अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र में व्यवस्थित है। यदि इसके $\frac{1}{10}$ सै. में व्यास के परित 180º से घुमा दिया जावे, तो इसमें प्रेरित औसत वि.वा.बल होगा -

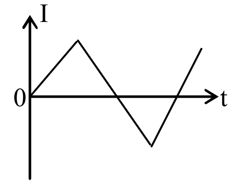
(1) 0.04 V

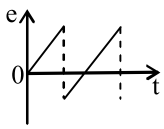
(2) 0.4 V

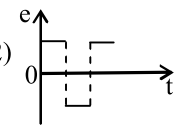
(3) 4 V

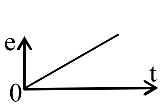
(4) 0.004 V

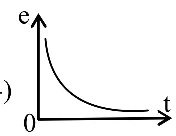
प्र.73 एक धारा–समय वक्र निम्न चित्रानुसार है। यदि यह धारा ट्रॉन्सफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली से प्रवाहित हो, तो द्वितीयक में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा -



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

प्र.74 डॉयनमों की कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र में घूम रही है। उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल बदलता है और चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या भी बदलती है। निम्नलिखित में से कौनसी शर्त ठीक है -

(1) फ्लक्स रेखाऐं न्यूनतम, पर प्रेरित वि.वा.बल शून्य होगा

(2) फ्लक्स रेखाऐं अधिकतम पर प्रेरित वि.वा.बल शून्य होगा

(3) फ्लक्स रेखाऐं अधिकतम, पर प्रेरित वि.वा.बल शून्य नहीं होगा

(4) फ्लक्स रेखाऐं अधिकतम, पर प्रेरित वि.वा.बल अधिकतम होगा

प्र.75 एक सरल विद्युत मोटर की आर्मेचर का प्रतिरोध 1 Ω है तथा यह एक 12 V, DC स्त्रोत द्वारा चलित है। जब मोटर अलोडित अवस्था में होती है, तो स्त्रोत से 2 ऐम्पियर की धारा लेती है। जब मोटर को लोडित किया जाता है तो इसकी चाल आधी हो जाती है। इस समय मोटर द्वारा ली जाने वाली धारा का मान है -

(1) 7 A (2) 2 A (3) 5 A (4) 3 A

प्र.76 एक दिष्ट धारा मोटर का आन्तरिक प्रतिरोध 4 ओम है। यह 220 वोल्ट सप्लाई से कार्यरत है व 5 ऐम्पीयर की धारा लेती है, तो उत्पन्न लाभदायक यान्त्रिक शक्ति का मान होगा -

(1) 550 W (2) 100 W

(3) 1100 W (4) 1000 W

प्र.77 एक विद्युत मोटर वि.वा.बल E व आन्तरिक प्रतिरोध 'r' वाले दिष्ट धारा स्त्रोत से कार्यरत है, तो स्त्रोत द्वारा अधिकतम निर्गत शक्ति के लिये आर्मेचर धारा का मान होगा (माना आर्मेचर का प्रतिरोध शून्य है)-

(1) $\frac{E}{r}$ (2) $\frac{E}{2r}$

(3) ∞ (4) 0

प्र.78 ट्रांसफार्मर का उपयोग होता है -

(1) प्रत्यावर्ती विभव को परिवर्तित करने के लिए

(2) प्रत्यावर्ती धारा को परिवर्तित करने के लिए

(3) प्रत्यावर्ती धारा के प्रवाह में शक्ति ह्मस रोकने के लिए

(4) धारा के स्त्रोत की शक्ति बढ़ाने के लिए

प्र.79 जब किसी ट्रॉन्सफार्मर को प्रयोग में लाते है, तो गर्म हो जाता है। इसको तेल परिसंचरण द्वारा ठण्डा किया जाता है। ट्रान्सफार्मर के गर्म होने का कारण है-

(1) केवल धारा का ऊष्मीय प्रभाव

(2) केवल शैथिल्य ऊर्जा हानियाँ

(3) केवल भँवर धारा हानियाँ

(4) उपरोक्त सभी

प्र.80 समान रेटिंग के लिए निम्न में से किसकी दक्षता अधिकतम होगी -

(1) मोटर

(2) ट्रान्सफार्मर

(3) D.C. जनित्र

(4) A.C. जनित्र

प्र.81 यदि 2.2 kW शक्ति को 10Ω प्रतिरोध वाली लाईन से यदि 22000 वोल्ट पर संचरित करे, तो शक्ति हानि का मान होगा -

(1) 0.1 वॉट

(2) 14 वॉट

(3) 100 वॉट

(4) 1000 वॉट

प्र.82 यदि ट्रॉन्सफार्मर के घेरों का अनुपात 5 है। प्राथमिक कुण्डली पर विभवान्तर का वर्ग माध्य मूल मान 100 V और आवृति 50 Hz है। द्वितियक कुण्डली की प्रतिबाधा 500 Ω है। यदि ट्रान्सफार्मर दक्षता शत-प्रतिशत मानी जाये, तो द्वितियक कुण्डली में प्रेरित वोल्टता का शिखर मान होगा-

(1) $500\sqrt{2}$ (2) $10\sqrt{2}$

(3) $50\sqrt{2}$ (4) $20\sqrt{2}$

प्र.83 भंवर धाराओं का चक्रण तल बाह्य परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा से निम्न कोण पर होगा -

(1) 0º (2) 45º (3) 180º (4) 90º

प्र.84 भंवर धाराओं के कारण नहीं होती है -

(1) स्फुलिंग (2) ऊर्जा हानि

(3) अवमन्दन (4) ऊष्मा उत्पादन

प्र.85 जब एक धात्विक गोला चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान किया जाता है, तो यह गर्म हो जाता है -

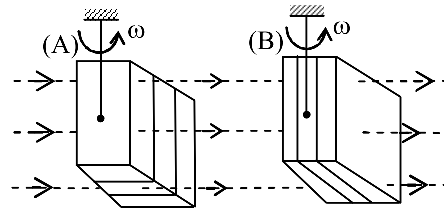
(1) दिष्ट धारा के कारण

(2) भँवर धाराओं के कारण

(3) प्रत्यावर्ती धारा के कारण

(4) अतिरिक्त धारा के कारण

प्र.86 दो समतल पटलित ताम्र घनों को धागों द्वारा विद्युत चुम्बक के ध्रुव खण्डों के बीच लटकाते है। जब विद्युत-चुम्बक विचुम्बकित है, तब दोनों घन समान कोणीय वेग से घूम रहे है। विद्युत चुम्बक को उत्तेजित करने पर जो घन बाद में रूकेगा वह है -



(1) A (2) B

(3) दोनों A व B (4) इनमें से कोई नहीं

प्र.87 एक छड़ चुम्बक को तांबे की ऊर्ध्व नली में गिराया जाता है। वायु का प्रतिरोध नगण्य मान लिया जाये तो चुम्बक एक नियत अन्तिम वेग प्राप्त कर लेता है। अब यदि नली को गर्म कर दिया जावे, तो अन्तिम वेग -

(1) घट जायेगा

(2) बढ़ जायेगा

(3) अन्तिम वेग अपरिवर्तित होगा

(4) सूचना अपर्याप्त है

Exercise 3

OLD EXAMINATION QUESTIONS [NEET]

प्र.1 एक चुम्बक को एक धात्विक वलय से गुजरते हुए गिराया जाता है। गिरते समय इसका त्वरण है - **[AIPMT-1996]**

(1) g के तुल्य

(2) g से अधिक

(3) g से कम

(4) g से कम या अधिक इस पर निर्भर करता है कि कौनसा ध्रुव वलय की ओर है

प्र.2 एक आदर्श ट्रांसफॉर्मर से 2A धारा 110 V पर प्राप्त करने के लिए इसे 220 V लाइन में प्रयुक्त किया जाता है। प्राथमिक में धारा होगी - **[AIPMT-1996]**

(1) 10A (2) 5A

(3) 1A (4) 0.1A

प्र.3 निम्न में से कौनसी राशि की विमाऐं समय की विमाओं के तुल्य है - **[AIPMT-1996]**

(1) R/L (2) LC

(3) 1/LC (4) L/R

प्र.4 ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली में घेरे क्रमशः 500 तथा 5000 है। प्राथमिक को 20V, 50 Hz की आवृत्ति से संयुक्त किया जाता है। द्वितीयक में निर्गत का मान होगा - **[AIPMT-1997,AIIMS-1999]**

(1) 200 V, 50 Hz (2) 2 V, 50 Hz

(3) 200 V, 500 Hz (4) 2 V, 5 Hz

प्र.5 यदि दो कुण्डलियों के मध्य M = 0.005 H तथा एक में प्रवाहित धारा का मान $I = I_0 \sin \omega t$, जहाँ $I_0 = 2A$ तथा $\omega = 100\pi$ rad/sec हो, तो दूसरी में प्रेरित विद्युत वाहक बल का शिखर मान होगा – **[AIPMT-1998]**

(1) $4\pi V$ (2) $3\pi V$

(3) $2\pi V$ (4) πV

प्र.6 किसी उच्चायी ट्रॉसफार्मर का परिणमन-अनुपात 1 : 25 है। यदि लोड कुण्डली (load coil) में धारा 2A हो, तो प्राथमिक कुण्डली में धारा होगी - **[AIPMT-1998]**

(1) 25A (2) 50A

(3) 0.25A (4) 0.5A

प्र.7 प्रारंभ में कुण्डली का तल एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B के समान्तर है। Δt समय अन्तराल में इसका तल लम्बवत् कर दिया जाये, तो कुण्डली में आवेश Δt पर किस प्रकार निर्भर करेगा - **[AIPMT-1999]**

(1) $\propto \Delta t$ (2) $\propto \frac{1}{\Delta t}$

(3) $\propto (\Delta t)^0$ (4) $\propto (\Delta t)^2$

प्र.8 प्रेरकत्व कुण्डली (L = 0.04 H) में 5A की धारा प्रवाह करने के लिए स्त्रोत से ली गयी ऊर्जा क्या होगी - **[AIPMT-1999]**

(1) 0.5 J (2) 1.00 J

(3) 100 J (4) 20 J

प्र.9 $I = t^2e^{-t}$ धारा एक L = 2mH की कुण्डली में प्रवाहित है। कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल किस क्षण शून्य होगा - **[AIPMT-2001]**

(1) 2 sec (2) 1 sec

(3) 4 sec (4) 3 sec

प्र.10 एक परिपथ का प्रतिरोध R है। इस परिपथ में समय Δt में चुम्बकीय फ्लक्स का मान $\Delta\phi$ से बदल जाता है। परिपथ के किसी भी बिन्दु से Δt समय में प्रवाहित कुल विद्युत आवेश Q का मान व्यक्त होगा - **[AIPMT-2004]**

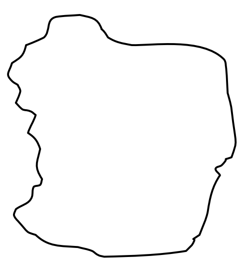
(1) $Q = \frac{\Delta\phi}{R}$ (2) $Q = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

(3) $Q = R \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ (4) $Q = \frac{1}{R} \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

प्र.11 एक कुण्डली का प्रेरकत्व 40 हेनरी है। इसे 8 ओम के प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ कर बने युग्म को 2 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा गया है। इस प्रकार बने परिपथ का समय नियतांक होगा- **[AIPMT-2004]**

(1) $\frac{1}{5}$ सेकण्ड (2) 40 सेकण्ड
(3) 20 सेकण्ड (4) 5 सेकण्ड

प्र.12 चित्र में दिखाये गये बन्द फन्द से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन के परिणामस्वरूप फन्द में वि.वा.बल V वोल्ट प्रेरित होता है। आवेश Q को एक बार फन्द में चक्कर लगवाने का कार्य (जूल में) होगा - **[AIPMT-2005]**



(1) QV (2) QV/2 (3) 2QV (4) शून्य

प्र.13 दो कुण्डलियों के स्वप्रेरकत्व क्रमशः 2mH और 8 mH है। इनको इस प्रकार से रखा गया है कि एक कुण्डली में प्रभावी फ्लक्स पूरी तरह से दूसरी कुण्डली से संबन्धित है। दोनों कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व होगा - **[AIPMT-2006]**

(1) 10 mH (2) 6 mH
(3) 4 mH (4) 16 mH

प्र.14 एक ट्रॉन्सफार्मर के प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या क्रमशः 50 और 1500 है। प्राथमिक कुण्डली से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = \phi_0 + 4t$ द्वारा व्यक्त हो, जबकि ϕ वेबर में व समय t सैकण्ड में है तथा ϕ_0 एक नियतांक है। द्वितीयक कुण्डली से प्राप्त वोल्टता होगी - **[AIPMT-2007]**

(1) 30 वोल्ट (2) 90 वोल्ट
(3) 120 वोल्ट (4) 220 वोल्ट

प्र.15 100 W और 110 V के एक बल्ब को 220 V की सप्लाई से प्रदीप्त करने के लिए एक ट्रांसफार्मर का प्रयोग किया गया है। यदि सप्लाई का धारा मान 0.5 एम्पीयर हो तो ट्रांसफार्मर की दक्षता होगी- **[AIPMT-2007]**

(1) 10% (2) 30% (3) 50% (4) 90%

प्र.16 एक उच्च प्रेरक से श्रेणी में संयोजित विद्युत बल्ब को जब D.C. स्त्रोत से संयोजित किया जाता है, तो यह स्थाई चमक प्राप्त करने में कुछ समय लगाता है। यदि प्रेरक में लोहे का क्रोड प्रविष्ट करा दिया जाए, तो पूर्ण चमकने में लगा समय - **[AIIMS-1994]**

(1) बढ़ता है
(2) घटता है
(3) नियत रहता है
(4) घट या बढ़ सकता है

प्र.17 वह युक्ति जो अन्योन्य प्रेरण सिद्धांत पर कार्य नहीं करती है - **[AIIMS-1996]**

(1) मोटर (2) टेसला कुण्डली
(3) ट्रॉंसफार्मर (4) प्रेरण कुण्डली

प्र.18 कुण्डली में विद्युत वाहक बल प्रेरित करने के लिए सम्बद्ध फ्लक्स - **[AIIMS-1996]**

(1) घट या बढ़ सकता है
(2) नियत रहना चाहिए
(3) बढ़ना चाहिए
(4) घटना चाहिए

प्र.19 सरल लोलक के गोलक को एक चुम्बक से प्रतिस्थापित कर चुम्बक को लम्बाई के अनुदिश दोलन कराया जाता है। एक ताम्र कुण्डली को इस प्रकार रखा गया है चुम्बक का एक सिरा कुण्डली के अन्दर व बाहर गति करे। कुण्डली लघुपथित है। निम्न में से क्या सत्य है ? **[AIIMS-1996]**

(1) आवर्त काल अपरिवर्तित रहता है
(2) दोलन अवमंदित होते है
(3) आयाम बढ़ता है
(4) आवर्तकाल घटता है

प्र.20 एक कुण्डली को तल के लम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्र ($B = 4 \times 10^{-3}$ T) में रखा गया है। कुण्डली का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 0.05 m^2 तथा घेरे 1000 है। यदि इसे 0.01 सेकण्ड में 180^o से व्यास के परित घुमा दिया जाये, तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल होगा - **[AIIMS-1997]**

(1) 0.4 V (2) 0.2 V (3) 40 V (4) 4 V

प्र.21 लेंज नियम निम्न के संरक्षण पर आधारित है - **[AIIMS-1997]**

(1) आवेश (2) संवेग

(3) ऊर्जा (4) धारा

प्र.22 यदि जनित्र के आर्मेचर की घूर्णन चाल दुगुनी कर दी जाए तो प्रेरित वि.वा.बल होगा - **[AIIMS-1999, 2000]**

(1) आधा (2) दुगुना

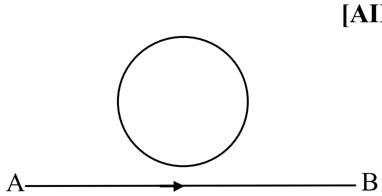
(3) चार गुना (4) अपरिवर्तित

प्र.23 यदि एक चुम्बक का उत्तरी ध्रुव धात्विक वलय के समीप लाया जाता है, तो वलय में प्रेरित धारा की दिशा होगी - **[AIIMS-1999]**

(1) दक्षिणावर्त (2) वामावर्त

(3) उत्तर की ओर (4) दक्षिण की ओर

प्र.24 चित्रानुसार तार में A से B तक धारा प्रवाहित होती है। लूप में प्रेरित धारा की दिशा होगी - **[AIIMS-2001]**



(1) दक्षिणावर्त (2) वामावर्त

(3) सरल रेखीय (4) इनमें से कोई नहीं

प्र.25 चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन 2×10^{-2} Wb तथा धारा में परिवर्तन 0.01 A हो, तो अन्योन्य प्रेरकत्व होगा - **[AIIMS-2002]**

(1) 2 H (2) 3 H

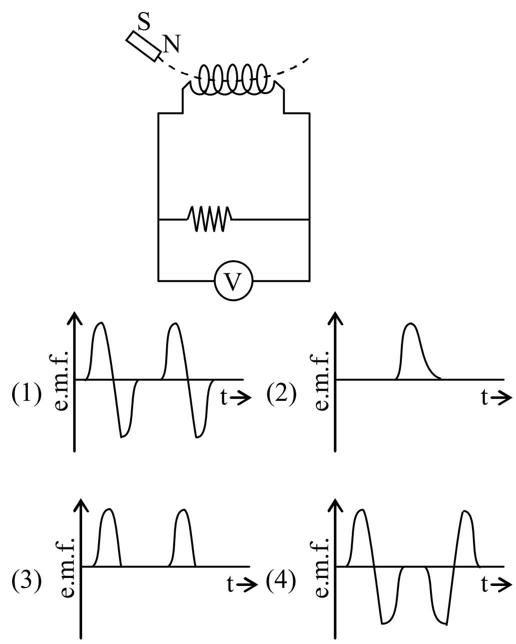
(3) 4 H (4) 8 H

प्र.26 एक 1 मीटर त्रिज्या की चालक वलय 100 Hz आवृत्ति से दोलायमान 0.01 T के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र (B) में रखी गयी है। वलय का तल B के साथ समकोण पर है। वलय में प्रेरित विद्युत क्षेत्र क्या होगा - **[AIIMS-2005]**

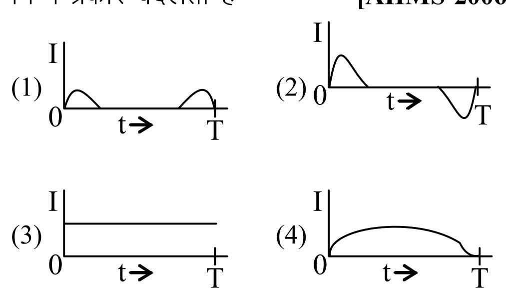
(1) π वोल्ट/मी. (2) 2 π वोल्ट/मी.

(3) 10 वोल्ट/मी. (4) 62 वोल्ट/मी.

प्र.27 एक चुम्बक को चित्रानुसार कुण्डली से गुजार कर एक विशेष आवृत्ति से दोलन कराये जाते है। एक आवर्तकाल की अवधि में कुण्डली में उत्पन्न विद्युत वाहक बल (e.m.f) का मान समय के साथ निम्न प्रकार बदलता है - **[AIIMS-2005]**



प्र.28 एक धातु की वलय को इसके तल के, एक स्थिर और क्षेतिज चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् रखते हुये नीचे गिराया जाता है। वलय t = 0 पर चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करती है और t = T सैकण्ड समय पर पूर्णतः बाहर निकल जाती है। वलय में प्रेरित धारा निम्न प्रकार बदलती है - **[AIIMS-2006]**



प्र.29 एक 5H हेनरी के प्रेरकत्व में धारा 2 amp./sec की दर से घट रही है। तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल होगा - **[CPMT-82,MPPMT-90,AIIMS-97]**

(1) 10 V (2) –10 V (3) 2.5 V (4) – 2.5 V

प्र.30 ट्रॉंसफार्मर निम्न घटना पर आधारित है - **[AIIMS-98, RPMT-89]**

(1) स्वप्रेरण

(2) अन्योन्य प्रेरण

(3) विद्युत विसर्जन

(4) विद्युतचुम्बकीय तरंग उत्पादन

प्र.31 एक लम्बी परिनालिका में 500 फेरे है। जब इसमें 2 ऐम्पीयर की धारा प्रवाहित की जाती है, तो प्रत्येक फेरे से सम्बन्धित चुम्बकीय फ्लक्स 4×10^{-3} वेबर होता है। इसका स्वप्रेरकत्व होगा - **[AIPMT-2008]**

(1) 1.0 हेनरी (2) 4.0 हेनरी

(3) 2.5 हेनरी (4) 2.0 हेनरी

प्र.32 एक वृत्ताकार चालक लूप एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र 0.04 T में रखा है जिसका तल लूप के लम्बवत् है। लूप की त्रिज्या 2 mm/s की नियत दर से संकुचित की जाती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल जब त्रिज्या 2cm हो, है- **[AIPMT-2009]**

(1) 3.2 $\pi\mu$V (2) 4.8 $\pi\mu$V

(3) 0.8 $\pi\mu$V (4) 1.6 $\pi\mu$V

प्र.33 एक आयताकार, एक वर्गाकार, एक वृत्ताकार तथा एक दीर्घवृत्ताकार लूप सभी (x – y) तल में है, $\vec{V} = v\hat{i}$ के नियत वेग से एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर निकलते है। चुम्बकीय क्षेत्र ऋणात्मक z-अक्ष की दिशा के अनुदिश है। प्रेरित विद्युत वाहक बल इन लूपों के गुजरने के दौरान क्षेत्र से बाहर आने पर नियत नही रहेगा - **[AIPMT-2009]**

(1) आयताकार, वृत्ताकार तथा दीर्घवृत्ताकार लूपों के लिए

(2) वृत्ताकार तथा दीर्घवृत्ताकार लूपों के लिए

(3) केवल दीर्घवृत्ताकार लूप के लिए

(4) चारों में से किसी भी लूप के लिए

प्र.34 एक वृत्ताकार चालक लूप एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B = 0.025 T में रखा है जिसका तल लूप के लम्बवत् है। लूप की त्रिज्या 1 mm/s की नियत दर से संकुचित की जाती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल जब त्रिज्या 2cm हो, है - **[AIPMT Pre-2010]**

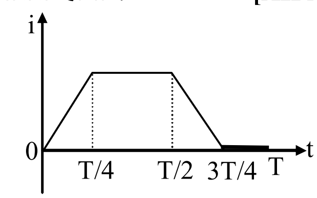
(1) 2 μV (2) 2$\pi\mu$V (3) $\pi\mu$V (4) $\frac{\pi}{2}\mu$V

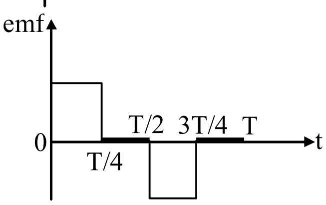
प्र.35 220 वोल्ट की निवेशी वोल्टता एक ट्रांसफार्मर को सप्लाई की जाती है। बाहरी परिपथ 440 वोल्ट पर 2.0 एम्पियर की धारा खींचता है। यदि ट्रांसफार्मर की दक्षता 80% हो तो ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली द्वारा खींची गई धारा है - **[AIPMT Pre-2010]**

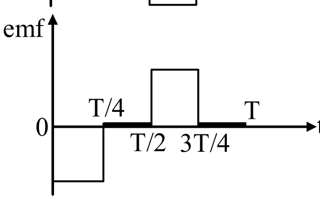
(1) 5.0 एम्पियर (2) 3.6 एम्पियर

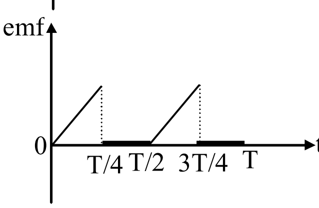
(3) 2.8 एम्पियर (4) 2.5 एम्पियर

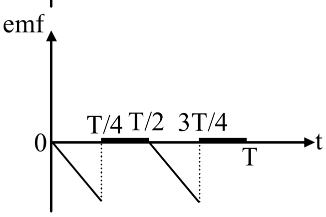
प्र.36 किसी कुण्डली में विद्युतधारा i का मान आरेखानुसार समय के साथ परिवर्तित होता है, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान समय के साथ परिवर्तित होगा : **[AIPMT Pre-2011]**



(1)


(2)


(3)


(4)


प्र.37 400Ω प्रतिरोध की एक कुंडली को एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। यदि कुंडली से संबंद्ध चुम्बकीय फ्लक्स ϕ (wb) समय t(sec) के साथ निम्न प्रकार परिवर्तित होता है

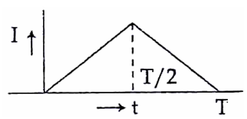
$$\phi = 50\,t^2 + 4.$$

तो, t = 2 sec पर कुंडली में विद्युतधारा होगी-

[AIPMT Pre-2012]

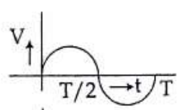
(1) 2A (2) 1A
(3) 0.5A (4) 0.1 A

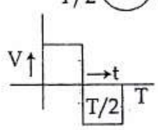
प्र.38 किसी प्रेरक में विद्युत धारा (I) आरेख में दर्शाये गये वक्र के अनुसार परिवर्तित होती है

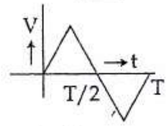


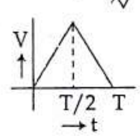
तो, निम्नांकित में से कौन सा ग्राफ (आलेख) समय के साथ वोल्टता के सही परिवर्तन को दर्शाता है?

[AIPMT Pre-2012]

(1) 

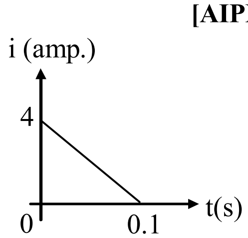
(2) 

(3) 

(4) 

प्र.39 10 Ω प्रतिरोध की एक कुंडली में, इससे संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन से प्रेरित विद्युतधारा को समय के फलन के रूप में दिये गये आरेख द्वारा प्रदर्शित किया गया है, तो इस कुंडली से संबद्ध फ्लक्स में परिवर्तन का मान (वेबर में) है -

[AIPMT Mains-2012]



(1) 2 (2) 6
(3) 4 (4) 8

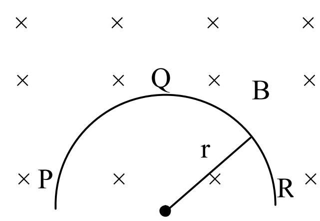
प्र.40 एक नगर से विद्युत शक्ति को, 150 km दूर स्थित एक अन्य नगर तक, ताँबे के तारों से भेजा जाता है। प्रति किलोमीटर विभव-पात 8 वोल्ट तथा प्रति किलोमीटर औसत प्रतिरोध 0.5Ω है, तो तार में शक्ति-क्षय होगा :

[AIPMT - 2014]

(1) 19.2 W (2) 19.2 kW
(3) 19.2 J (4) 12.2 kW

प्र.41 'r' त्रिज्या की एक पतली अर्धवृत्ताकार चालक रिंग (वलय) PQR, किसी क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र B में गिर रही है। गिरते समय इसका समतल, आरेख में दर्शाये गये अनुसार, ऊर्ध्वाधर रहता है। जब गिरती हुई रिंग की चाल v है तो, इसके दो सिरों के बीच विकसित विभवान्तर होगा :

[AIPMT - 2014]



(1) शून्य
(2) $Bv\pi r^2/2$ तथा P उच्च विभव पर होगा
(3) πrBv तथा R का विभव अधिक (उच्च) होगा
(4) $2rBv$ तथा R का विभव अधिक (उच्च) होगा

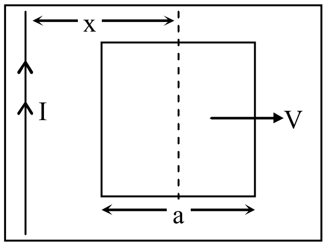
प्र.42 एक ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 90% है, यह 200 V व 3 kW की पावर सप्लाई पर काम कर रहा है। यदि, द्वितीयक कुंडली से 6A की धारा प्रवाहित हो रही है तो, द्वितीयक कुंडली के सिरों के बीच विभवान्तर तथा कुंडली में विद्युत धारा का मान क्रमशः होगा :

[AIPMT - 2014]

(1) 300 V, 15 A (2) 450 V, 15 A
(3) 450 V, 13.5 A (4) 600 V, 15 A

प्र.43 'a' भुजा का एक वर्गाकार चालक फ्रेम तथा I धारावाही एक लम्बा सीधा तार, आरेख में दर्शाये गये अनुसार, एक ही समतल में हैं। यह फ्रेम दाईं ओर को एक स्थिर वेग 'V' से गति करता है। इससे फ्रेम में प्रेरित विद्युत वाहक बल समानुपाती होगा-

[AIPMT - 2015]



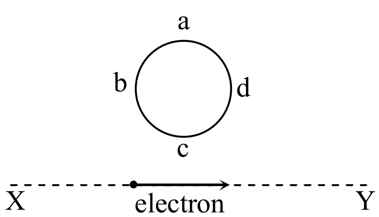
(1) $\frac{1}{x^2}$ के

(2) $\frac{1}{(2x-a)^2}$ के

(3) $\frac{1}{(2x+a)^2}$ के

(4) $\frac{1}{(2x-a)(2x+a)}$ के

प्र.44 एक इलेक्ट्रॉन, सरल रेखीय पथ, XY पर गतिमान है। एक कुंडली abcd इस इलेक्ट्रॉन के मार्ग के निकटवर्ती है (आरेख देखिये) । तो, इस कुंडली में प्रेरित धारा (यदि कोई हो तो) की दिशा क्या होगी ? **[Re-AIPMT- 2015]**



(1) धारा प्रेरित नहीं होगी

(2) abcd दिशा में

(3) adcb दिशा में

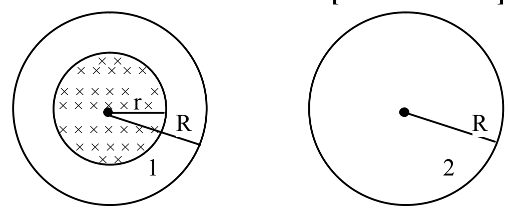
(4) इलेक्ट्रॉन के कुंडली के पास से निकल जाने पर धारा की दिशा विपरीत हो जायेगी

प्र.45 किसी लम्बी परिनालिका में फेरों की संख्या 1000 है। जब इस परिनालिका में 4A धारा प्रवाहित होती है, तब इस परिनालिका के प्रत्येक फेरे से संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स 4×10^{-3} Wb। इस परिनालिका का स्व–प्रेरकत्व है : **[NEET-1-2016]**

(1) 3 H (2) 2 H

(3) 1 H (4) 4 H

प्र.46 एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र r त्रिज्या के एक क्षेत्र में सीमित कर दिया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र समय के साथ $\frac{d\vec{B}}{dt}$ दर से परिवर्तित होता है। R त्रिज्या का लूप 1 क्षेत्र r में परिबद्व है, तथा R त्रिज्या का लूप 2 नीचे चित्र में दर्शायेनुसार चुम्बकीय क्षेत्र के क्षेत्र के बाहर स्थित है। तब उत्पन्न विघुत वाहक बल है। **[NEET-2-2016]**



(1) लूप 1 में शून्य तथा लूप 2 में शून्य

(2) लूप 1 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ तथा लूप 2 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$

(3) लूप 1 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi R^2$ तथा लूप 2 में शून्य

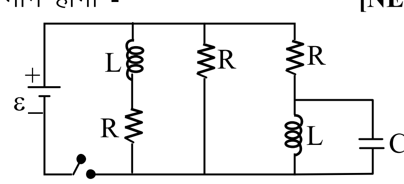
(4) लूप 1 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ तथा लूप 2 में शून्य

प्र.47 किसी लम्बी परिनालिका का व्यास 0.1 m हैं। इसमें तार के फेरों की संख्या 2×10^4 प्रति मीटर है। इसके केन्द्र पर 0.01 m त्रिज्या तथा 100 फेरों वाली एक कुंडली इस प्रकार रखी है कि दोनों की अक्ष संपाती हैं। परिनालिका से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का मान एक स्थिर दर से कम होता जाता है और 0.05 s में 4 A से शून्य हो जाता है। यदि, कुंडली का प्रतिरोध $10\ \pi^2\ \Omega$ है, तो इस अन्तराल में कुंडली से प्रवाहित कुल आवेश होगा - **[NEET-2017]**

(1) $16\ \pi\ \mu C$ (2) $32\ \pi\ \mu C$

(3) $16\ \mu\ C$ (4) $32\ \mu\ C$

प्र.48 यहाँ दर्शाये गये परिपथ में तीन सर्वसम प्रतिरोधक, दो सर्वसम प्रेरक और एक आदर्श बैटरी जुड़े हैं। प्रत्येक प्रतिरोधक का प्रतिरोध, R = 9.0 Ω, प्रत्येक प्रेरक का प्रेरकत्व, L = 2.0 mH है तथा बैटरी का विद्युत वाहक बल, ε = 18 V है। तो, स्विच को बन्द करने के तुरंत पश्चात् बैटरी से विद्युत धारा, 'I' का मान होगा - **[NEET-2017]**



(1) 0 एम्पियर (2) 2 mA

(3) 0.2 A (4) 4 A

प्र.49 किसी प्रेरक से 60 mA की धारा प्रवाहित करने पर उस प्रेरक में संचित चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा का मान 25 mJ है। इस प्रेरक का प्रेरकत्व है - **[NEET-2018]**
(1) 0.138 H (2) 138.88 H
(3) 1.389 H (4) 13.89 H

प्र.50 प्रभावी क्षेत्रफल 0.05 m^2 की 800 फेरों की कोई कुण्डली 5×10^{-5} T के किसी चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी है। जब इस कुण्डली के तल को, 0.1 s में इसके लिए समतलीय अक्ष के चारों ओर, 90º पर घूर्णित किया जाता है, तो इस कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा : **[NEET-2019]**
(1) 2×10^{-3} V (2) 0.02 V
(3) 2 V (4) 0.2 V

प्र.51 नीचे दी गई युक्तियों में से किसमें भंवर धारा प्रभाव का उपयोग **नहीं** किया जाता ? **[NEET-2019]**
(1) विद्युत चुम्बक (2) विद्युत हीटर
(3) प्रेरण भट्टी (4) ट्रेन में चुम्बकीय ब्रेक

प्र.52 R_1 तथा R_2 त्रिज्याओं की दो चालकीय वृत्तीय लूप एक तल में समकेन्द्रित रखी है। यदि $R_1 >> R_2$ तो उनके मध्य पारस्परिक प्रेरकत्व M समानुपाती होता है- **[NEET-2021]**
(1) $\frac{R_2^2}{R_1}$ के (2) $\frac{R_1}{R_2}$ के
(3) $\frac{R_2}{R_1}$ के (4) $\frac{R_1^2}{R_2}$ के

प्र 53 1 m भुजा एवं 1 Ω प्रतिरोध वाला एक वर्गाकार घेरा, 0.5 T वाले चुम्बकीय क्षेत्र में रखा है। यदि घेरे का तल, चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् है, तो घेरे से गुजरने वाले चुम्बकीय फ्लक्स का मान है - **[NEET-2022]**
(1) 0.5 वेबर (2) 1 वेबर
(3) शून्य वेबर (4) 2 वेबर

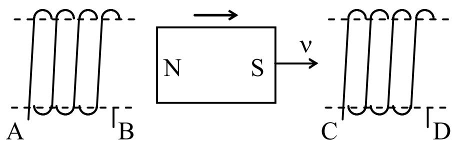
प्र.54 1000 घेरों एवं 10 m की औसत त्रिज्या वाली एक बड़ी वृत्ताकार कुंडली, अपने क्षैतिज व्यास के सापेक्ष 2 rad s^{-1} की दर से घूम रही है। यदि उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक का मान 2×10^{-5} T है, एवं कुंडली के वैद्युत प्रतिरोध का मान 12.56 Ω है, तो कुंडली में प्रेरित धारा का अधिकतम मान होगा : **[NEET-2022]**
(1) 1.5 A (2) 1 A (3) 2 A (4) 0.25 A

प्र.55 R त्रिज्या की एक वृत्तीय कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स $\phi = 2t^3 + 4t^2 + 2t + 5$ Wb है कुण्डली में t = 5 s पर प्रेरित वि. वा. बल का परिमाण है- **[Re-NEET-2022]**
(1) 192 V (2) 108 V (3) 197 V (4) 150 V

प्र.56 4 μH प्रेरकत्व के प्रेरक में 2 A धारा प्रवाहित होती है इसमें संचित चुंबकीय ऊर्जा है : **[NEET-2023]**
(1) 8 μJ (2) 4 μJ (3) 4 mJ (4) 8 mJ

प्र.57 एक आदर्श ट्रांसफार्मर में फेरो की संख्याओं का अनुपात $\frac{N_p}{N_s} = \frac{1}{2}$ है। अनुपात $V_s : V_p$ किसके बराबर है? (प्रतीकों का प्रचलित अर्थ प्रयुक्त किया गया है) - **[NEET-2024]**
(1) 1 : 1 (2) 1 : 4 (3) 1 : 2 (4) 2 : 1

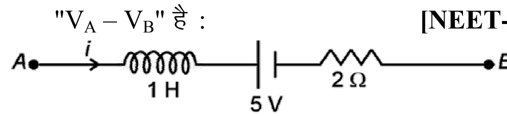
प्र.58 उपरोक्त चित्र में एक तीव्र छड़ चुम्बक परिनालिका-1 से परिनालिका-2 की ओर गति कर रही है। परिनालिका-1 में प्रेरित धारा की दिशा तथा परिनालिका-2 में प्रेरित धारा की दिशा क्रमश: दिशाओं में हैं: **[NEET-2024]**



(1) AB एवं CD (2) BA एवं DC
(3) AB एवं DC (4) BA एवं CD

प्र.59 एक तीव्र चुम्बकीय ध्रुव के सामने एक क्षैतिज तल पर एक चादर रखी गई है। एक बल आवश्यक है:
A. यदि यह चुम्बक है तो चादर को वहाँ रखने के लिए
B. यदि यह अचुम्बक है तो चादर को वहाँ रखने के लिए
C. यदि यह चालक है तो चादर को ध्रुव से दूर एकसमान वेग से ले जाने के लिए
D. यदि यह कुचालक एवं अध्रुवित है तो चादर को ध्रुव से दूर एकसमान वेग से ले जाने के लिए
नीचे दिये विकल्पों से सही कथन चुनिए: **[NEET-2024]**
(1) केवल A, C व D (2) केवल C
(3) केवल B व D (4) केवल A व C

प्र.60 AB किसी विद्युत परिपथ का एक भाग है। (चित्र देखें) उस क्षण, जिस पर धारा i = 2A है और यह 1 amp/second की दर से बढ़ रही है, विभवान्तर "$V_A - V_B$" है : **[NEET-2025]**

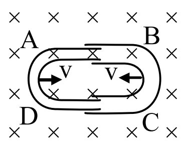


(1) 9 वोल्ट (2) 10 वोल्ट (3) 5 वोल्ट (4) 6 वोल्ट

Exercise 4

OLD EXAMINATION QUESTIONS [JEE MAIN]

प्र.1 चित्रानुसार एक U नलिका दूसरी नलिका के भीतर फिसल सकती है। चुम्बकीय क्षेत्र चित्र के तल के लम्बवत् है। यदि प्रत्येक नलिका नियत चाल v से एक दूसरे की ओर गतिमान हो तो परिपथ में प्रेरित वि.वा. बल होगा, जबकि नलिकाएँ विद्युत रूप से युग्मित है व इनके प्रत्येक नलिका की चौड़ाई ℓ है -



[AIEEE-2005]

(1) $2B\ell v$ (2) शून्य (3) $-B\ell v$ (4) $B\ell v$

प्र.2 एक 300 mH प्रेरकत्व व 2Ω प्रतिरोध की कुण्डली को 2V के स्त्रोत के साथ संयुक्त किया गया है। परिपथ में धारा कितने समय में स्थायी अवस्था के मान की आधी हो जाती है - **[AIEEE-2005]**

(1) 0.3 s (2) 0.15 s
(3) 0.1 s (4) 0.05 s

प्र.3 निम्नलिखित इकाइयों में से कौनसी विमा ML^2/Q^2 दर्शाती है, जहाँ Q विद्युत् आवेश दर्शाता है - **[AIEEE-2006]**

(1) वेबर (2) वेबर/मी^{2}
(3) हेनरी (4) हेनरी/मी^{2}

प्र.4 किसी प्रत्यावर्ती धारा जनित्र की कुण्डली में एकसमान क्षेत्रफल A वाले N फेरे है तथा कुण्डली का कुल प्रतिरोध R है। चुम्बकीय क्षेत्र B में आवृत्ति ω के साथ कुण्डली के घूर्णन करने से उत्पन्न विद्युत-वाहक बल का महत्तम मान कितना होगा - **[AIEEE-2006]**

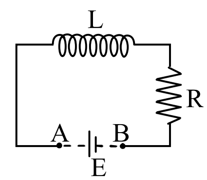
(1) NABω (2) NABRω
(3) NAB (4) NABR

प्र.5 किसी क्षण 't' पर एक कुण्डली से सम्बन्धित फ्लक्स दिया गया $\phi = 10t^2 - 50t + 250$ तो t = 3 s पर प्रेरित विद्युत-वाहक बल होगा - **[AIEEE-2006]**

(1) 190 V (2) –190 V
(3) –10 V (4) 10 V

प्र.6 एक प्रेरक (L = 100 mH), एक प्रतिरोधक (R = 100Ω) और एक बैटरी (E = 100V) को प्रारम्भ में श्रेणीक्रम में चित्र के अनुसार जोड़ा गया है। लम्बे समय के उपरान्त बैटरी को हटाकर बिन्दुओं A और B को लघु पथित कर दिया जाता है। लघु पथन करने के पश्चात् 1 ms में परिपथ में धारा होगी -

[AIEEE-2006]



(1) 1A (2) 1/e A
(3) e A (4) 0.1 A

प्र.7 10H की एक आदर्श कुण्डली को श्रेणीक्रम में 5Ω के एक प्रतिरोध और 5V की एक बैटरी से जोड़ा जाता है। जोड़े जाने के 2 सेकण्ड पश्चात्, परिपथ में प्रवाहित धारा एम्पीयर में होगी - **[AIEEE-2007]**

(1) e (2) e – 1
(3) $(1 - e^{-1})$ (4) (1 – e)

प्र.8 दो समाक्षीय परिनालिकाऐं A = 10 cm^2 अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल व ℓ = 20 cm लम्बाई के पाईप पर पतले Cu तार को लपेट कर बनायी जाती है। यदि इनमें घेरे क्रमशः 300 व 400 हो, तो इनका अन्योन्य प्रेरकत्व होगा- **[AIEEE-2008]**

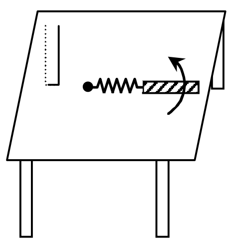
(1) $2.4\pi \times 10^{-5}$ H (2) $4.8\pi \times 10^{-4}$ H
(3) $4.8\pi \times 10^{-5}$ H (4) $2.4\pi \times 10^{-4}$ H

प्र.9 एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में एक कुण्डली को लटकाया गया है। कुण्डली का तल चुम्बकीय बल रेखाओं के समान्तर है। जब कुण्डली में एक धारा प्रवाहित करते है, तब यह दोलन करने लगती है और इसको रोकना मुश्किल हो जाता है। परन्तु जब एक एल्युमिनीयम प्लेट को कुण्डली के पास लगाया जाता है, तब यह रुक जाती है। इसका कारण है -

[AIEEE-2012]

(1) प्लेट पर विद्युत आवेश का प्रेरण
(2) चुम्बकीय बल रेखाओं का परिरक्षण क्योंकि एल्युमिनियम एक अनुचुम्बकीय पदार्थ है।
(3) एल्युमिनियम प्लेट में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण विद्युतचुम्बकीय अवमंदन को उत्पत्र करता है।
(4) जब प्लेट रखी जाती है, तब वायु धारा विकसित होती है।

प्र.10 लम्बाई 'ℓ' की एक धातु की छड़ लम्बाई 2ℓ की एक डोरी से बंधी है और डोरी के एक सिरे को स्थिर रख कर इसे कोणीय चाल ω से घूर्णित किया जाता है। यदि क्षेत्र में एक ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र 'B' है, तब छड़ के सिरों पर प्रेरित विद्युत वाहक बल है - **[JEE-Main 2013]**



(1) $\frac{4B\omega\ell^2}{2}$ (2) $\frac{5B\omega\ell^2}{2}$

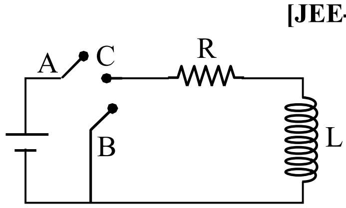
(3) $\frac{2B\omega\ell^2}{2}$ (4) $\frac{3B\omega\ell^2}{2}$

प्र.11 त्रिज्या 0.3 cm का एक वृत्तीय लूप एक काफी बड़े त्रिज्या 20 cm के वृत्तीय लूप के समान्तर रखा है। छोटे लूप का केन्द्र बडे लूप की अक्ष पर है। उनके केन्द्रों के बीच दूरी 15 cm है। यदि छोटे लूप से 2.0 A की धारा प्रवाहित होती है, तब बड़े लूप से सम्बन्धित फ्लक्स है - **[JEE-Main 2013]**

(1) 3.3×10^{-11} वेबर (2) 6.6×10^{-9} वेबर

(3) 9.1×10^{-11} वेबर (4) 6×10^{-11} वेबर

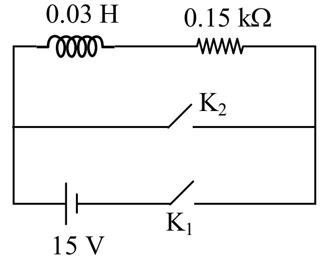
प्र.12 यहाँ दर्शाये गये परिपथ में, बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से तब तक जोड़े रखा जाता है जब तक कि परिपथ में प्रवाहित धारा स्थिर न हो जाये। तत्पश्चात्, अचानक बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से हटाकर बिन्दु 'B' से t = 0 समय पर जोड़ दिया जाता है। t = L/R पर प्रतिरोध पर वोल्टता का प्रेरकत्व पर वोल्टता से अनुपात होगाः **[JEE-Main 2014]**



(1) 1 (2) –1

(3) $\frac{1-e}{e}$ (4) $\frac{e}{1-e}$

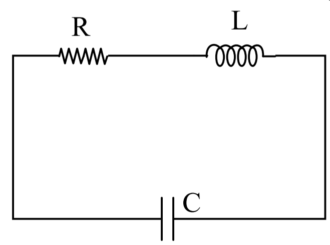
प्र.13 एक प्रेरक (L = 0.03 H) व एक प्रतिरोध (R = 0.15 kΩ), एक 15V वि. वा. बल के बैटरी से दर्शाये अनुसार श्रेणीक्रम में संयोजित है। कुंजी K_1 को एक लम्बे समय के लिये खुला रखा गया है तो t = 0 पर, K_1 को खोलते (open) व K_2 को (दोनों को एकसाथ) बंद करते है। t = 1 ms पर परिपथ में धारा होगी ($e^5 \cong 150$) **[JEE Main 2015]**



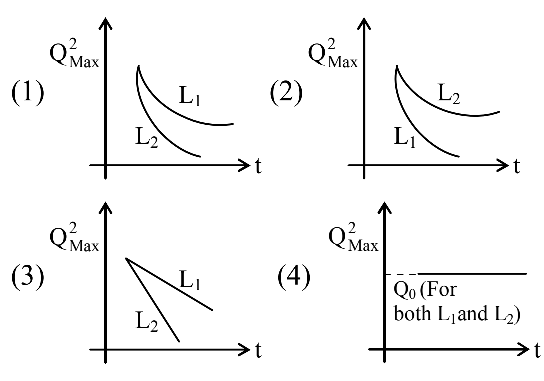
(1) 100 mA (2) 67 mA

(3) 6.7 mA (4) 0.67 mA

प्र.14 एक LCR परिपथ, एक अवमंदित पेण्डुलम के तुल्य है। एक LCR परिपथ में संधारित्र को Q_0 तक आवेशित किया गया है व इसके पश्चात् इसे L व R सें संयोजित किया गया है, दर्शाये अनुसार।



यदि एक विद्यार्थी L_1 व L_2 ($L_1 > L_2$) के दो भिन्न मानों के लिये संधारित्र पर अधिकतम आवेश के वर्ग (Q^2_{Max}) को समय के फलन के रूप में ग्राफ आरेखित करता है निम्न में से कौनसा इसे सबसे सही दर्शाता है। **[JEE Main 2015]**



प्र.15 2 cm कोर का एक ठोस धातु का घन, धनात्मक y-अक्ष की दिशा में 6 m/s की गति से जा रहा है। यहाँ 0.1 T का चुम्बकीय क्षेत्र धनात्मक z-अक्ष की दिशा में उपस्थित है। x-अक्ष के लम्बवत् घन के दो फलकों के बीच विभवान्तर का मान होगा - **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 2 mV (2) 12 mV (3) 6 mV (4) 1 mV

प्र.16 जब एक कुंडली में धारा को 1s में एकसमान दर से 10A से 25 A बढ़ाते हैं तो कुण्डली में स्वप्रेरित विद्युत वाहक बल 25 V है। कुण्डली की ऊर्जा में परिवर्तन का मान होगा : **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 740 J (2) 637.5 J
(3) 540 J (4) 437.5 J

प्र.17 समान लम्बाई l की दो लम्बी सम-अक्षीय परिनालिकाये हैं। आन्तरिक एवं बाह्य कुण्डलियों की त्रिज्यायें क्रमशः r_1 तथा r_2 है और प्रति इकाई लम्बाई फेरों की संख्या क्रमशः n_1 तथा n_2 हैं। आन्तरिक कुण्डली के अन्योन्य प्रेरकत्व तथा स्व प्रेरकत्व का अनुपात होगा : **[JEE Main Online - 2019]**

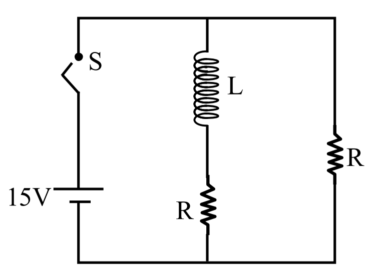
(1) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_2^{\ 2}}{r_1^{\ 2}}$ (2) $\frac{n_2}{n_1}$

(3) $\frac{n_1}{n_2}$ (4) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_1}{r_2}$

प्र.18 ताँबे के तार को एक लकड़ी के खाँचे, जिसका आकार, एक समबाहु त्रिभुज है, पर लपेटा गया है। खाँचे की प्रति लम्बाई के फेरों की संख्या समान रखते हुए, यदि खाँचे की प्रत्येक भुजा की रेखीय विमायें 3 के गुणांक से बढ़ा दी जायें तो कुण्डली में स्वप्रेरण : **[JEE Main Online - 2019]**

(1) $9\sqrt{3}$ के गुणांक से घटेगा
(2) 27 के गुणांक से बढ़ेगा
(3) 9 के गुणांक से घटेगा
(4) 3 के गुणांक से बढ़ेगा

प्र.19 चित्र में दिखाये गये परिपथ में दो समान प्रतिरोध हैं जिनका प्रतिरोध $R = 5\Omega$ है तथा एक प्रेरकत्व $L = 2mH$ है। 15 V की एक आदर्श बैटरी को परिपथ में जोड़ा गया हैं। स्विच को बन्द करने के लम्बे अन्तराल के बाद बैटरी से प्रवाहित धारा होगी : **[JEE Main Online - 2019]**

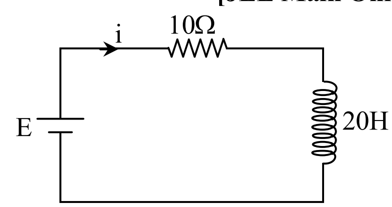


(1) 6 A (2) 7.5 A (3) 3 A (4) 5.5 A

प्र.20 एक 10 m का क्षैतिज तार, उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम दिशा में विस्तृत है, और 5.0 ms^{-1} की चाल से पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक, 0.3×10^{-4} Wb/m^2, के लम्बवत् गिर रहा है। तार में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा : **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 0.3×10^{-3} V (2) 2.5×10^{-3} V
(3) 1.5×10^{-3} V (4) 1.1×10^{-3} V

प्र.21 एक 20 हेनरी प्रेरण कुण्डली को 10 ohm प्रतिरोध से श्रेणी में जोड़ा गया है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। जब प्रतिरोध में क्षय ऊर्जा (जूल ऊष्मा) की दर प्रेरण कुण्डली में संचित चुम्बकीय ऊर्जा की दर के समान हो, उस समय की गणना कीजिये – **[JEE Main Online - 2019]**

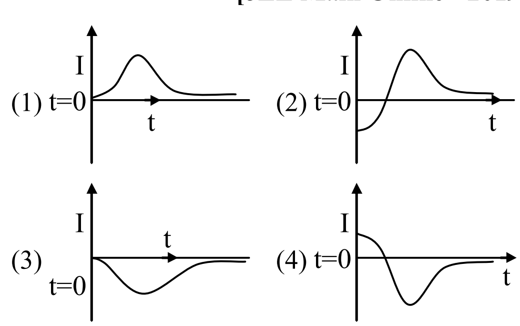


(1) $\frac{1}{2}\ell n\,2$ (2) $\ell n\,2$ (3) $2\,\ell n\,2$ (4) $\frac{2}{\ell n\,2}$

प्र.22 एक परिनालिका में कुल फेरों की संख्या तथा अनुप्रस्थ क्षेत्रफल नियत है। किन्तु इसकी लम्बाई L को इसके फेरों के बीच दूरी बदलकर परिवर्तित कर सकते है। इस परिनालिका का स्वप्रेरकत्व समानुपाती होगा : **[JEE Main Online - 2019]**

(1) L (2) L^2 (3) $1/L^2$ (4) 1/L

प्र.23 R त्रिज्या की अत्याधिक लम्बी परिनालिका में प्रवाहित धारा $I(t) = kte^{-\alpha t}$ $(k > 0)$ समय के फलन $(t \geq 0)$ के रूप में है। वामावर्त दिशा में धारा को धनात्मक लिया गया है। 2R त्रिज्या वाली एक वृत्ताकार कुण्डली को परिनालिका के समकेन्द्रीय तथा इसके मध्यवर्ती समतल में रखते हैं। बाह्य कुण्डली में प्रेरित धारा को समय के फलन में सही रूप से दर्शाने वाला ग्राफ है : **[JEE Main Online - 2019]**



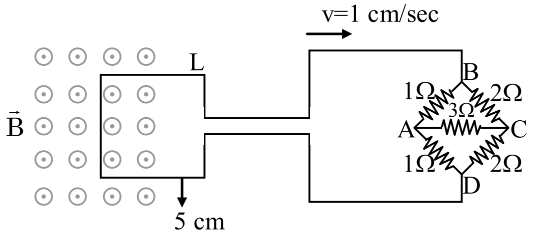
प्र.24 300 फेरों वाली प्राथमिक कुण्डली तथा 150 फेरों वाली द्वितीयक कुण्डली वाले एक ट्रांसफॉर्मर की निर्गत शक्ति 2.2 kW है। यदि द्वितीयक कुण्डली में धारा का मान 10 A है तो निवेशी वोल्टेज और प्राथमिक कुण्डली में धारा के मान हैं : **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 440 V तथा 20 A (2) 440 V तथा 5 A
(3) 220 V तथा 20 A (4) 220 V तथा 10 A

प्र.25 10 mH स्वप्रेरकत्व एवं 0.1 Ω प्रतिरोध की एक कुंडली को एक कुंजी के साथ एक 0.9 Ω आंतरिक प्रतिरोध के सेल से जोड़ते हैं। कुंजी को बंद करने के पश्चात् इस परिपथ में धारा का मान संतृप्त धारा के 80% होने में लगा समय होगा :
[दिया है : $ln\ 5 = 1.6$] **[JEE Main Online - 2019]**

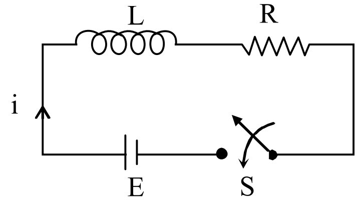
(1) 0.324 s (2) 0.002 s
(3) 0.103 s (4) 0.016 s

प्र.26 यहाँ आरेख में 5 cm भुजा का एक वर्गाकार पाश L दर्शाया गया है, जो प्रतिरोधों के एक परिपथ से जुड़ा है। यह संयोजन 1 cm s^{-1} की एक समान चाल से, दायीं ओर गति कर रहा है। किसी क्षण L का एक भाग 1 T तीव्रता के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में है। यह क्षेत्र पाश L के समतल के लम्बवत् है। यदि, इस पाश का प्रतिरोध 1.7 Ω है तो, इस क्षण इसमें धारा का निकट मान होगा - **[JEE Main Online - 2019]**



(1) 115 μA (2) 150 μA
(3) 170 μA (4) 60 μA

प्र.27 चित्र में एक LR परिपथ दर्शाया है। यदि t = 0 पर कुँजी S को बन्द करते हैं, तो सेल से निकलने वाले आवेश का मान समयान्तराल t = 0 से $t = \frac{L}{R}$ के बीच होगा : **[JEE Main Online - 2019]**

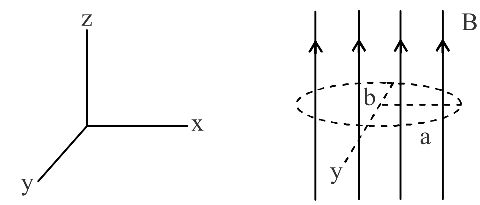


(1) $\frac{7.3\ EL}{R^2}$ (2) $\frac{2.7\ EL}{R^2}$
(3) $\frac{EL}{7.3\ R^2}$ (4) $\frac{EL}{2.7 R^2}$

प्र.28 जब एक विद्युत वाहक बल $e = e_0 \sin(100t)$, जहाँ t सेकण्ड में है, के प्रत्यावर्ती स्त्रोत को एक परिपथ से जोड़ते हैं तो विद्युत वाहक बल e तथा धारा i में $\frac{\pi}{4}$ का कलान्तर पाया जाता है। निम्न में से किस परिपथ में ऐसा होगा? **[JEE Main Online - 2019]**

(1) RL परिपथ, जहाँ R = 1 kΩ तथा L = 10 mH
(2) RL परिपथ, जहाँ R = 1 kΩ तथा L = 1 mH
(3) RC परिपथ, जहाँ R = 1 kΩ तथा C = 1μF
(4) RC परिपथ, जहाँ R = 1 kΩ तथा C = 10μF

प्र.29 एक दीर्घवृतीय लूप का प्रतिरोध R, की लघु अक्ष a तथा दीर्घ अक्ष b है यह एक चुम्बकीय क्षेत्र में दर्शाये अनुसार स्थिति है यदि लूप x-अक्ष के पारित: ω कोणिय आवृति के साथ घूर्णन करता है तब जूल उष्मन के कारण लूप में औसत शक्ति हानि है - **[JEE Main Online - 2020]**



(1) शून्य (2) $\frac{\pi^2a^2b^2B^2\omega^2}{R}$
(3) $\frac{\pi^2a^2b^2B^2\omega^2}{2R}$ (4) $\frac{\pi abB\omega}{R}$

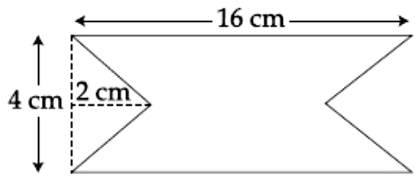
प्र.30 एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B वर्ग लूप के तल के लम्बवत के विद्यमान है वर्ग लूप धातू तार का बना है। तार का व्यास 4 mm तथा कुल लम्बाई 30 cm है चुम्बकीय क्षेत्र नियत दर से $dB/dt = 0.032\ Ts^{-1}$ से समय के साथ परिवतित हो रहा है लूप में प्रेरित धारा का मान है **[JEE Main Online - 2020]**
(धातु तार की प्रतिरोधता 1.23×10^{-8} Ωm है)

(1) 0.34 A (2) 0.53 A
(3) 0.61 A (4) 0.43 A

प्र.31 एक लम्बी परिनलिका की त्रिज्या R यह समय आधारित धारा $I(t) = I_0t(1 - t)$. प्रवाहित रखती है। एक वलय की त्रिज्या 2R है इसे समाक्षीय रूप से इसके मध्य स्थित किया गया है समवांतराल $0 \le t \le 1$, के दौरान वलय में प्रेरित धारा (I_R) तथा प्रेरित वि. वा. बल (V_R) परिवर्तित होता है, के अनुसार **[JEE Main Online - 2020]**

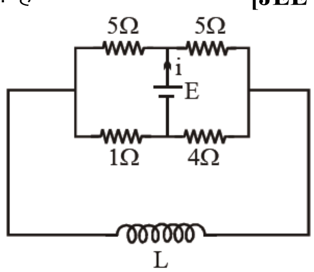
(1) I_R की दिशा अपरिवर्तित रहती है तथा V_R t = 0.5 पर अधिकतम है
(2) t = 0.25 पर I_R की दिशा व्युत्क्रमित होती है तथा V_R अधिकतम है
(3) I_R की दिशा अपरिवर्तित रहती है तथा V_R. t = 0.25 पर शून्य है
(4) t = 0.5 पर I_R की दिशा व्युत्क्रमित है तथा V_R शून्य है

प्र.32 समय t = 0 पर 1000 गाउस का चुम्बकीय क्षेत्र चित्र में बंद लूप द्वारा परिभाषित क्षेत्र में से लम्बवत रूप से गुजरता है देखे चित्र यदि अगले 5s, में चुम्बकीय क्षेत्र रेखीय रूप से 500 गाउस तक कम हो जाता है तो में प्रेरित वि. वा. बल है -
[JEE Main Online - 2020]



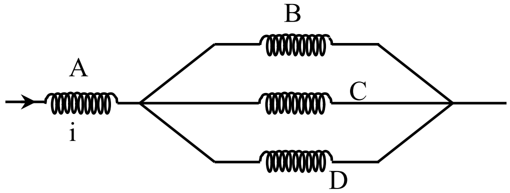
(1) 48 μV (2) 28 μV (3) 36 μV (4) 56 μV

प्र.33 दिये गये परिपथ में t = 0 तथा t = ∞ पर धारायें क्रमशः है **[JEE Main 2021]**



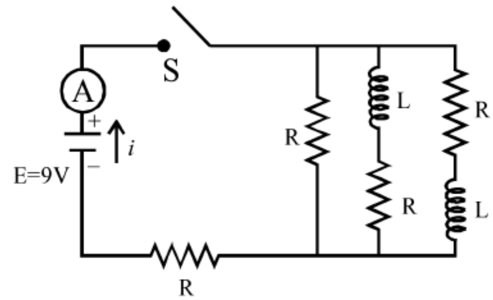
(1) $\frac{18E}{55}, \frac{5E}{18}$ (2) $\frac{10E}{33}, \frac{5E}{18}$
(3) $\frac{5E}{18}, \frac{18E}{55}$ (4) $\frac{5E}{18}, \frac{10E}{33}$

प्र.34 चार एक समान लम्बी परिनलिकायें A, B, C व D एक दूसरे से चित्र में दर्शायेअनुसार संयोजित है यदि A के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र 3T है तो C के केंद्र पर चुम्बकीय क्षेत्र होगा (मानाकि संबंधित चुम्बकीय क्षेत्र, सम्बंधित परिनालिका के आयतन में परिबद्ध है) **[JEE Main 2021]**



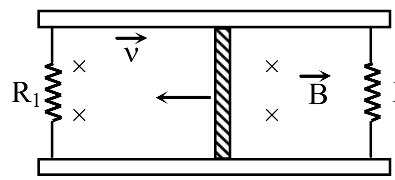
(1) 12T (2) 6T (3) 9T (4) 1T

प्र.35 नीचे दर्शाये चित्र एक परिपथ को दर्शाता है जो चार एक समान प्रतिरोध का मान R = 2.0 Ω व दो एकसमान प्रेरण, प्रत्येक प्रेरकत्व का मान L = 2.0 mH तथा एक आदर्श बैटरी जिसका वि. वा. बल emf E = 9 V है यह परिपथ में जुडें है। स्विच S को बंद करने के तत्काल पश्चात धारा 'i' का मान होगा :-
[JEE Main 2021]



(1) 2.25 A (2) 3.0 A (3) 3.37 A (4) 9 A

प्र.36 एक चालक छड की लम्बाई L है यह दो समान्तर चालक पटरियों पर फिसलने के लिये स्वतंत्र है चित्र में दर्शाये अनुसार
चित्र



दो प्रतिरोध R_1 तथा R_2 पटरियों के सिरों पर जोडे गये है। यहां पर एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$, विद्यमान है, जो कागज के तल में अंदर की ओर निर्देशित है। एक बाहय कारक छड को बांई ओर एक नियत चाल v से खींचता है।
प्रेरित धारायें I_1 व I_2 जो क्रमशः प्रतिरोध R_1 तथा R_2 से प्रवाहित होती है, की दिशाओं के बारे में दिये गये निम्न कथनों में कौनसे सही हैं
[JEE Main 2021]

(1) I_1 व I_2 दोनों वामावर्त दिशा में है
(2) I_1 व I_2 दोनों दक्षिणवर्त दिशा में है
(3) I_1 दक्षिणावर्त दिशा में, I_2 वमावर्त दिशा में है
(4) I_1 वामावर्त दिशा में I_2 दक्षिणावर्त दिशा में है

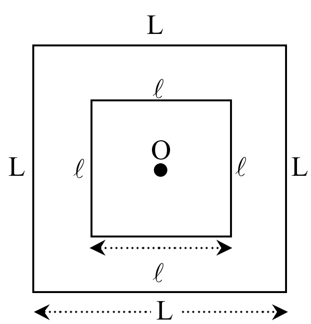
प्र.37 एक कुण्डली का प्रेरकत्व 1 H तथा प्रतिरोध 100 Ω इसे एक 6 V बैटरी से संयोजित किया गया है, ज्ञात कीजिये : **[JEE Main 2022]**
(a) धारा, द्वारा स्थायी अवस्था स्थिति से आधा मान ग्रहण करने में लिया गया समय
(b) परिपथ को स्विच ऑन करने के 15 ms पश्चात् के एक क्षण पर कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय क्षेत्र में संग्रहित ऊर्जा

(दिया गया ln2 = 0.693, $e^{-3/2} = 0.25$)
(1) t = 10 ms ; U = 2 mJ
(2) t = 10 ms ; U = 1 mJ
(3) t = 7 ms ; U = 1 mJ
(4) t = 7 ms ; U = 2 mJ

प्र.38 एक धात्विक चालक की लम्बाई 1 m है यह पूर्व-पश्चिम के दिशा के समांतर तल में इसके एक सिरे के परितः 5 rad s^{-1} कोणिय वेग से घूर्णन कर रहा है। यदि पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.2×10^{-4} T है तो चालक के दोनों सिरो के मध्य प्रेरित वि.वा.बल है - **[JEE Main 2022]**
(1) 5 μV (2) 50 μV
(3) 5 mV (4) 50 m

प्र.39 एक कुण्डली का प्रतिरोध 8 Ω है, इसमें बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के कारण चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = \frac{2}{3}(9 - t^2)$ के अनुसार समय के साथ परिवर्ती है। कुल फ्लक्स शून्य होने तक, कुण्डली में उत्पन्न कुल ऊष्मा ______ J होगी। **[JEE Main 2022]**

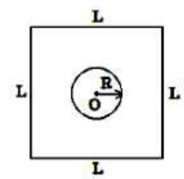
प्र.40 एक लघु वर्ग लूप, जिसकी भुजा ℓ है यह एक बड़े वर्ग लूप भुजा L(L >> ℓ) के अंदर स्थित है। दोनों लूप समतापीय हैं इनके केंद्र, बिन्दु O पर सम्पाती हैं, चित्र में दर्शाये अनुसार। निकाय का अन्योन्य प्रेरकत्व है : **[JEE Main 2022]**



(1) $\frac{2\sqrt{2}\mu_0 L^2}{\pi\ell}$ (2) $\frac{\mu_0 \ell^2}{2\sqrt{2}\pi L}$
(3) $\frac{2\sqrt{2}\mu_0 \ell^2}{\pi L}$ (4) $\frac{\mu_0 L^2}{2\sqrt{2}\pi\ell}$

प्र.41 एक संधारित्र की धारिता 500 μF है यह 100 V की एक dc सप्लाई द्वारा पूर्णतः आवेशित किया जाता है। अब इसे LC परिपथ निर्मित करने के लिये 50 mH प्रेरकत्व के एक प्रेरक के साथ संयोजित किया जाता है तो LC परिपथ में अधिकतम धारा ______A होगी। **[JEE Main 2022]**

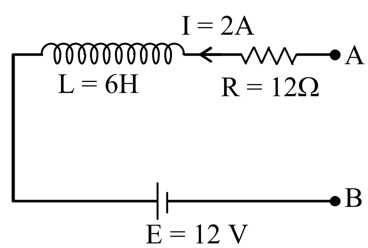
प्र.42 नीचे दर्शायी व्यवस्था अन्योन्य प्रेरकत्व ज्ञात करें इसमें 'R' त्रिज्या का लघु वृतीय लूप को L भुजा की एक बड़े वर्ग लूप (L >> R) के अंदर स्थित किया गया है दोनों लूप समतलीय है व इसके केंद्र संपाती है। **[JEE Main 2023]**



(1) $M = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 R}{L^2}$ (2) $M = \frac{\sqrt{2}\mu_0 R}{L^2}$
(3) $M = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 R^2}{L}$ (4) $M = \frac{\sqrt{2}\mu_0 R^2}{L}$

प्र.43 एक निश्चित प्रत्यास्थ चालक पदार्थ को एक वृतीय लूप के रुप में विस्तारित किया गया है इसे B = 0.8 T चुम्बकीय क्षेत्र के तल के लम्बवत स्थित किया जाता है जब इसे छोड़ा जाता है 2 cms^{-1} की नियत दर से सिकुडना शुरु हो जाता है लूप में प्रेरित वि.वा.बल उस क्षण पर जब लूप की त्रिज्या 10 cm है _____ mV होगा **[JEE Main 2023]**

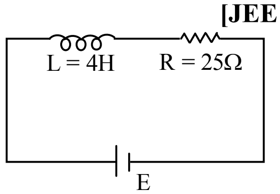
प्र.44



दिये गये चित्र के अनुसार, यदि $\frac{dI}{dT} = -1$ A/s तो इस क्षण पर V_{AB} का मान ______V होगा
[JEE Main 2023]

प्र.45 एक वर्ग लूप की भुजा 2.0 cm है, इसे एक परिनालिका के अंदर स्थित किया गया है, परिनालिका 50 घेरे प्रति सेमी तथा ज्या रुप से परिवर्ती धारा जिसका आयाम 2.5 A तथा कोणिय आवृति 700 rad s^{-1} रखती है। लूप तथा परिनालिका की केंद्रीय अक्ष संपाती होती है। लूप में प्रेरित वि.वा.बल का आयाम $x \times 10^{-4}$ V है तो x का मान ________ है ($\pi = \frac{22}{7}$ लें) **[JEE Main 2023]**

प्र.46 दिये गये चित्र में एक प्रेरक तथा प्रतिरोध को E वोल्ट वि.वा.बल की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। $\frac{E^a}{2b}$ J/s उस अधिकतम दर को दिखाता है जिससे ऊर्जा चुम्बकीय क्षेत्र (प्रेरक) में संग्रहित होती है। $\frac{b}{a}$ का आंकिक मान ______होगा **[JEE Main 2023]**



प्र.47 एक कुण्डली 200 फेरे रखती है व इसका क्षेत्रफल 0.20 m^2 है यह आधा परिक्रमण प्रति सेकण्ड की दर से घूर्णन कर रही है व कुण्डली के घूर्णन तल के लम्बवत विद्यमान समरूप चुम्बकीय क्षेत्र 0.01 T में स्थित है। कुण्डली में उत्पन्न अधिकतम वोल्टेज $\frac{2\pi}{\beta}$ वोल्ट है। β का मान _______ है –

[JEE Main 2024]

प्र.48 एक आयताकार लुप की भुजा 12 cm व 5 cm है इसकी भुजायें क्रमश: x अक्ष व y अक्ष के समांतर रहते हुये स्थित है यह 5 cm/s के वेग के साथ धनात्मक x अक्ष की दिशा में गतिशील है, एक ऐसे क्षेत्र में जिसमें एक परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र +ve, z दिशा में विद्यमान है । क्षेत्र –x दिशा के अनुदिश 10^{-3} T/cm प्रवणता रखता है तथा यह समय के साथ 10^{-3} T/s की दर से घट रहा है यदि लूप का प्रतिरोध 6 mΩ है तो लूप द्वारा ऊष्मा के रूप में शक्ति हानि _______ $\times 10^{-9}$ W है

[JEE Main 2024]

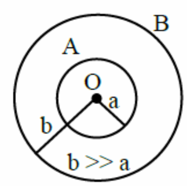
प्र.49 एक संधारित्र की धारिता 100 μF है इसे 12 V तक आवेशित किया गया है तथा दोलन उत्पन्न करने के लिये इसे 6.4 mH प्रेरक से संयोजित किया गया है परिपथ में अधिकतम धारा होगी।

[JEE Main 2024]

(1) 2.0 A
(2) 1.2 A
(3) 1.5 A
(4) 3.2 A

प्र.50 एक वर्ग लूप की भुजा 10 cm व प्रतिरोध 0.7 Ω है इसे उर्ध्व रूप से पूर्व पश्चिम तल में स्थित किया गया है एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र 0.20 T का है इसे तल के अनुदिश उत्तर पूर्व दिशा में स्थापित किया गया है चुम्बकीय क्षेत्र एक स्थायी सतत् दर से 1 s में घटकर शून्य हो जाता है प्रेरित बि. व. बल का परिमाण $\sqrt{x} \times 10^{-3}$ V है तो x का मान _________ है **[JEE Main 2024]**

प्र.51 दो चालक वृतीय लूप A व B एक ही तल में स्थित है इस प्रकार की इनके केंद्र, चित्र में दर्शाये अनुसार सम्पाती है। इनके मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व होगा **[JEE Main 2024]**



(1) $\frac{\mu_0 \pi a^2}{2b}$
(2) $\frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{b^2}{a}$
(3) $\frac{\mu_0 \pi b^2}{2a}$
(4) $\frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{a^2}{b}$

प्र.52 दो समीपवर्ती कुण्डलियों 1 व 2 में एक साथ प्रवाहित धाराये क्रमश; I_1 व I_2 विचारित करें यदि L_1 = कुण्डली 1 के स्वप्रेरकत्व को, M_{12} = कुण्डली 2 के सापेक्ष के अन्योन्य प्रेरण को दर्शाते है तो कुण्डली 1 में प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा **[JEE Main 2025]**

(1) $\varepsilon_1 = -L_1 \frac{dI_1}{dt} + M_{12}\frac{dI_2}{dt}$

(2) $\varepsilon_1 = -L_1 \frac{dI_1}{dt} - M_{12}\frac{dI_1}{dt}$

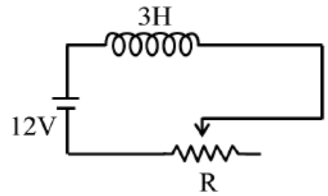
(3) $\varepsilon_1 = -L_1 \frac{dI_1}{dt} - M_{12}\frac{dI_2}{dt}$

(4) $\varepsilon_1 = -L_1 \frac{dI_2}{dt} - M_{12}\frac{dI_1}{dt}$

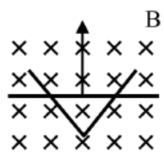
प्र.53 एक कुण्डली का क्षेत्रफल A व N घेरे है यह ω कोणिय वेग के साथ एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में $\vec{B}$ के लम्बवत एक अक्ष के पारित घूर्णन कर रही है चुम्बकीय फलक्स φ तथा इसके सिरों के मध्य प्रेरित वि. वा. बल उस क्षण जब B कुण्डली के तल के समांतर है, है। **[JEE Main 2025]**

(1) $\varphi = AB, \varepsilon = 0$
(2) $\varphi = 0, \varepsilon = NAB\omega$
(3) $\varphi = 0, \varepsilon = 0$
(4) $\varphi = AB, \varepsilon = NAB\omega$

प्र.54 नीचे दिये गये परिपथ में स्लाइडिंग सम्पर्क को बाहर की खींचा जाता है इस प्रकार कि परिपथ में विधुत धारा 8 A/s. की दर से परिवर्तित होती है। एक क्षण पर जब R, 12 Ω है परिपथ में धारा का मान ____A होगा **[JEE Main 2025]**

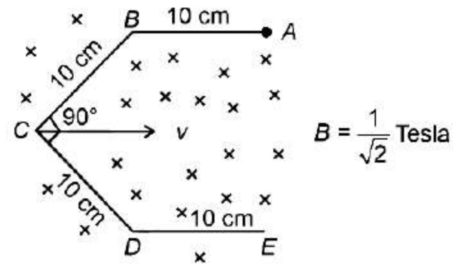


प्र.55



एक चालक छड, दो चालक पटरियों पर चित्र में दर्शाये अनुसार गति करती है एक नियत चुम्बकीय क्षेत्र कागज के तल में अंदर की और विद्यमान है छड t = 0 पर शीर्ष से नियत वेग के साथ गति आरम्भ करती है। यदि प्रेरित बि. व. बल $E \propto t^n$ है तो n का मान है ____ **[JEE Main 2025]**

प्र.56 चालक तार ABCDE प्रत्येक भुजा 10 cm लम्बाई की, के साथ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ tesla, के एक चुम्बकीय क्षेत्र इसके तल के लम्बावत, में स्थित है। जब चालक को 10 cm/s के नियत वेग के साथ दांयी ओर खीचा जाता है। बिंदुओं A व E के प्रेरित वि. वा. बल ______ mV है। **[JEE Main 2025]**



Answer Key

EXERCISE -1

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	2	4	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	4	4	1	2	3	2	4	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	4	2	3	2	2	2	4	1	1	3	1	2	3	1	3	4	4	1	1	1
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	3	1	2	3	1	1	4	3	4	2	2	3	3	3	3	4	1	4	3	3
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		
Ans.	2	1	3	2	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	3	1	2	2		

EXERCISE -2

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	4	3	2	3	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	3	1	3	1	1	4	2	4	2	1	1	1	3	1	1	1	2	3	2	2
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	2	1	2	2	1	4	4	1	1	1	3	3	2	1	1	2	2	4	4	1
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	3	1	3	4	3	2	4	1	2	4	1	1	2	2	1	4	2	1	4	2
Q.No.	81	82	83	84	85	86	87													
Ans.	1	1	4	1	2	1	2													

EXERCISE -3

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	3	3	4	1	4	2	3	2	1	1	4	1	3	3	4	1	1	1	2	3
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	3	2	2	4	1	1	1	2	1	2	1	1	2	3	1	2	3	2	1	2
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	2	4	4	3	4	4	4	4	2	2	1	1	2	1	1	4	3	4	2

EXERCISE -4

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	1	3	3	1	3	2	3	4	3	2	3	2	4	1	2	4	2	2	1	4
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	3	4	2	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	1	3	3	2	2.00	3
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56				
Ans.	10.00	3	10	30	44	25	5	216	3	2	1	3	2	3.00	1.00	10.00				

NOTES

रसायन विज्ञान

Study Material for NEET preparation

Prepared by Career Point Kota Experts

CAREER POINT

CONTENTS OF THE PACKAGE AT A GLANCE

CHEMISTRY

Class 11

Physical Chemistry (I)

- परमाणु संरचना
- रसायन विज्ञान की मूल अवधारणाऐं
- रेडॉक्स एवं आयतनी अनुमापन
- रासायनिक ऊर्जा विज्ञान
- रासायनिक साम्य
- अम्ल, क्षार एवं आयनिक साम्य

Inorganic Chemistry (I)

- आवर्त सारणी
- रासायनिक बन्ध

Organic Chemistry (I)

- वर्गीकरण एवं नामकरण
- समावयवता
- सामान्य कार्बनिक रसायन **(GOC)**
- हाइड्रोकार्बन
- ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन

Class 12

Physical Chemistry (II)

- वैद्युत रसायन
- विलयन
- रासायनिक बलगतिकी

Organic Chemistry (II)

- हेलोजन यौगिक
- ऐल्कोहॉल फिनॉल एवं ईथर
- कार्बोनिल यौगिक
- कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं व्युत्पन्न
- नाइट्रोजन यौगिक
- जैव अणु
- कार्बनिक यौगिकों का शुद्धिकरण एवम् लाक्षणीकरण

Inorganic Chemistry (II)

- p-ब्लॉक तत्व
- d & f ब्लॉक तत्व
- उपसहसंयोजक यौगिक
- प्रायोगिक रसायन

विलयन

This chapter covers the following syllabus

1. विलयन के प्रकार
2. सान्द्रता की ईकाई
3. मोल भिन्न
4. प्रतिशतता [आयतन एवं द्रव्यमान]
5. वाष्प दाब राऊल्ट नियम।
6. अणुसंख्यक गुणधर्म [VP का अवनमन हिमांक का अवनमन, क्वथनांक एवं परासरण दाब का उन्नयन]
7. अणुभार ज्ञात करना, अणुभार का असमान मान।
8. वान्टहॉफ गुणांक

Revision Plan

Prepare Your Revision plan today!

Exercise Sheet को हल करने के बाद, नीचे दिये गये निर्देशों के अनुसार कृपया निम्न सारणी भरें।

A. नीचे दिये गये **स्तम्भ** A में उन प्रश्नों की संख्या (QN) को लिखिये जिन्हें आप स्वयं हल करने में असमर्थ रहें।

B. **स्तम्भ A** में लिखे गये प्रश्नों को फैकल्टी से पूछने के पश्चात् इन प्रश्नों के हिन्ट व हल अच्छी तरह लिखकर ऐसे रखें कि रिवीजन के समय उन प्रश्नों की संख्या को आसानी से देखा जा सकें।

C. स्तम्भ **B** में उन प्रश्नों की संख्या को लिखें जिन्हें आप महत्वपूर्ण प्रश्न या अच्छे प्रश्न मानते है।

EXERCISE	स्तम्भ **A**	स्तम्भ **B**
	Questions unable to solve in first attempt	**Good or Important questions**
Exercise-1		
Exercise-2		
Exercise-3		
Exercise-4		
Exercise-5		

Revision Strategy:

जब कभी आप इस अध्याय का रिवीजन करना चाहों, तो निम्न स्टेप का अनुसरण करें -

Step-1: थ्योरी नोट्स का रिवीजन करें।

Step-2: स्तम्भ A के प्रश्नों को हल करें।

Step-3: स्तम्भ B के प्रश्नों को हल करें।

Step-4: Other Question Bank, Problem book के प्रश्न हल करें।

Key Concept

1. विलयन

एक विलयन, विलेय (पदार्थ जो कि घुलता है) तथा विलायक (पदार्थ जिसमें विलेय घुलता है) का समांगी मिश्रण होता है।

(a) विलयन का घटक जो कि कम मात्रा में होता है, (जो कि घुलता है) **विलेय** कहलाता है।

(b) विलयन का घटक जिसमें विलेय घुलता है, **विलायक** कहलाता है।

विलयन = विलेय + विलायक

2. विलयन की सान्द्रता

इसकी गणना निम्नलिखित दो विधियाँ द्वारा की जाती है -

(a) भार % :विलयन के प्रति 100 ग्राम में विलेय का भार

(b) आयतन% :

(i) विलयन के प्रति 100 ml में विलेय का भार

(ii) विलयन के प्रति 100 ml में विलेय का आयतन

(c) विलयन की सांद्रता को निम्नलिखित रूप में व्यक्त करते हैं।

2.1 मोलरता (M)

यह विलयन के एक लीटर में विलेय के मोलों की संख्या है

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{विलय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन (L)}}$$

(a) मोलरता को संख्या के बाद अनुलग्न 'M' लगाकर व्यक्त किया जाता है, जैसे 'X'। इसका अर्थ यह हुआ कि यदि विलयन की सान्द्रता XM हो तो विलयन के प्रति लीटर में X मोल है।

(b) कभी कभार विलेय की मात्रा ग्राम में दी होती है अत;

$$\text{विलय के मोल} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणु भार (gm)}}$$

(c) आयतन की इकाई लेने में हमें सावधानी बरतनी चाहिए। हमें सूत्र में मोलरता के लिए लीटर में आयतन का उपयोग करना है। इस प्रकार, यदि आयतन मिली (ml) में दिया हो तो इसे निम्न प्रकार लीटर में परिवर्तित करते हैं-

लीटर में आयतन= मिली. $\times 10^{-3}$ में आयतन

(d) कभी कभार जब आयतन घन सेमी. (cm^3) में दिया होता है तो हमें भ्रम हो जाता है। घन सेमी (cm^3) कुछ नहीं बल्कि एक मिलीलीटर होता है। इसलिए,

लीटर में आयतन = आयतन (घन सेमी.) $\times 10^{-3}$

(e) मोलरता की इकाई मोल ली$^{-1}$ है।

(f) मिलीमोल्स = M × V(मिली.) = $\frac{\text{wt.} \times 1000}{\text{mol.wt.}}$

(g) विलयन का सामर्थ्य = $\frac{\text{wt.of solute} \times 1000}{\text{volume of solution(ml)}}$

(h) मोलरता ताप निर्भर इकाई है।

$$\text{मोलरता} \propto \frac{1}{\text{temp.}}$$

2.2 मोललता (m)

यह विलायक के प्रति किलोग्राम में मोलों की संख्या है

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{विलय के मोल}}{\text{विलायक का भार (kg)}}$$

(a) मोललता की इकाई मोल किग्रा$^{-1}$ है।

(b) कभी–कभार विलायक की बजाए विलयन का द्रव्यमान दिया होता है, अतः विलेय का द्रव्यमान घटाकर विलायक का द्रव्यमान प्राप्त किया जाता है।

(c) अंक x के पश्चात् अनुलग्न 'm' लगाकर इसे प्रदर्शित किया जाता है। xm का अर्थ विलेय के x मोल विलायक के प्रति किग्रा में है।

(d) ताप के बढ़ने के साथ मोललता परिवर्तित नहीं होती है।

(e) मोलरता तथा मोललता के बीच सम्बन्ध

$$m = \frac{1000M}{1000d - MM_B}$$

यहाँ पर,

m = मोललता

M = मोलरता

d = ग्राम/लीटर में विलयन का घनत्व

M_B = विलेय का आण्विक भार

व्युत्पत्ति :–

$$\frac{M}{m} = \frac{\text{विलायक का भार}}{\text{विलयन का आयतन (L)}}$$

$$\frac{M}{m} = \frac{W_A}{V(\text{litre})}$$

चूंकि, विलायक का भार = विलयन का भार × विलेय का भार

$$= V \times d - MM_B$$

इसलिए,
$$\frac{M}{m} = \frac{Vd - MM_B}{V}$$

$$m = \frac{MV}{Vd - MM_B}$$

2.3 मोल भिन्न (X)

(a) विलयन में किसी अवयव की मोल भिन्न उस अवयव की मोलों की संख्या व विलयन में उपस्थित सभी अवयवों के मोलों की कुल संख्या के अनुपात के बराबर होती है, अवयव A की मोल भिन्न x_A द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

(b) माना, यहाँ दो अवयव A तथा B है।

$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ तथा $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ यहाँ,

X_A = विलायक की मोल भिन्न तथा

X_B = विलेय की मोल भिन्न

यहाँ, $n_A = \frac{w_A}{M_A}$

(ग्राम में A का भार/A का आण्विक भार $x_A + x_B = 1$)

(c) यह ताप अनिर्भर इकाई है।

(d) मोल भिन्न तथा मोललता के बीच सम्बन्ध-

विलायक की मोल भिन्न,

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

विलेय की मोल भिन्न,

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

$$\frac{X_A}{X_B} = \frac{n_A}{n_B}$$

दोनों पक्षों को 1000 से गुणा करने पर

$$\frac{X_A}{X_B} \times 1000 = 1000 \times \frac{n_A}{n_B}$$

$$\frac{X_A}{X_B} = \frac{m \times M_A}{1000}$$

2.4 द्रव्यमान भिन्न :

अवयव का द्रव्यमान तथा अवयवों के कुल द्रव्यमान का अनुपात A की द्रव्यमान भिन्न $= \frac{w_A}{w_A + w_B}$

जहाँ पर, w_A = A का आण्विक भार,

तथा w_B = B का आण्विक भार

2.5 मोल प्रतिशत :

100 मोल में एक अवयव के मोल की संख्या

मोल प्रतिशत = द्रव्यमान भिन्न × 100

2.6 ppm मापन :

(a) किग्रा विलयन में उपस्थित अवयव की mg में मात्रा

$$ppm = \frac{\text{Mass of solute}}{\text{Mass of solution}} \times 10^6$$

$$ppm = \frac{\text{wt. of solute}}{\text{wt. of solute} + \text{wt. of solvent}} \times 10^6$$

(b) सामान्यतः इसे बहुत ही कम सान्द्रताओं के लिए प्रयोग किया जाता है।

3. अणुसंख्यक गुण

अवाष्पशील विलेय युक्त तनु विलयनों के कुछ गुणधर्म घुले हुए विलेय की प्रकृति पर निर्भर नहीं करते हैं, लेकिन केवल सान्द्रता अर्थात विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं। ऐसे गुणधर्म अणुसंख्यक गुणधर्म कहलाते हैं। अणुसंख्यक गुणधर्मो के भली प्रकार ज्ञात चार मुख्य उदाहरण निम्न है-

(a) विलायक के वाष्प दाब में अवनमन

(b) विलयन का परासरण दाब

(c) विलायक के क्वथनांक में उन्नयन

(d) विलायक के हिमांक में अवनमन

4. द्रव का वाष्प दाब

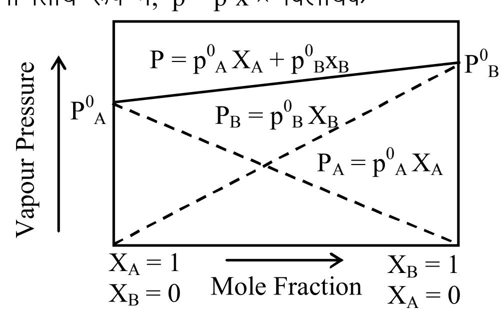
दिये गये ताप पर द्रव के साथ जब वाष्प साम्यावस्था में है तो इसकी वाष्प द्वारा लगाया गया दाब वाष्प दाब कहलाता है। यह निम्न कारकों पर निर्भर करता है।

(a) विलायक की प्रकृति

(b) ताप

5. राऊल्ट का नियम

(a) राउल्ट ने एक नियम दिया जिसके अनुसार दिये गये ताप पर अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन में विलायक का वाष्प दाब इसकी मोल भिन्न के समानुपाती होता है। गणितीय रूप में, $p = p^0 x \times$ विलायक



(b) दो वाष्पीशील द्रवों के द्विअंगी विलयन के लिए राउल्ट नियम के अनुसार स्थिर ताप पर विलयन के किसी भी घटक का आंशिक वाष्पदाब, विलयन के शुद्ध घटक के वाष्प दाब तथा इसकी मोल भिन्न के गुणनफल के बराबर होता है, जैसा कि

$$p_A = p^0_A X_A \text{ तथा } p_B = p^0_B X_B$$

(c) दो घटक A तथा B युक्त इस प्रकार के विलयन का कुल वाष्प दाब P है।

$$P = p_A + p_B = p^0_A X_A + p^0_B X_B$$
$$= (1 - X_B) p^0_A + p^0_B X_B$$
$$= (p^0_B - p^0_A) X_B + p^0_A$$

यहाँ, p_A तथा p_B शुद्ध घटक के वाष्प दाब है तथा X_A व X_B क्रमशः घटक A व B की मोल भिन्न है।

P का ग्राफ सीधी रेखा होगा जो कि आदर्श विलयनो के लिए सत्य है। अतः विलायक में विलेय का मिलाना वाष्प दाव को कम अथवा अधिक कर सकता हैं। यह दोनो की आपेक्षिक वाष्पशीलता पर निभर्र करेगा।

(d) राउल्ट नियम को गणितीय रूप में निम्न प्रकार व्यक्त किया जाता है

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{n}{n+N} \qquad \text{..... (i)}$$

यहाँ पर, P_0 = शुद्ध विलायक का वाष्प दाब

P_S = विलयन का वाष्प दाब

n = अवाष्पशील विलेय के मोल

N = विलायक के मोल

यदि विलयन बहुत तनु हो तो,

$$n << N$$

इसलिए, $\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{n}{N}$ ….. (ii)

या $\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{w/m}{W/M}$

यहाँ पर, w = ग्राम में घुलित विलेय का भार

W = ग्राम में विलायक का भार

m = विलेय का आण्विक भार

M = विलायक का आण्विक भार

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{w.M}{W.m} \qquad \text{..... (iii)}$$

यह व्यंजक (iii) विलेय के आण्विक भार की गणना करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

5.1 राउल्ट के नियम की सीमाएँ

(i) जैसा कि पूर्व में वर्णित किया गया है, राउल्ट नियम केवल बहुत तनु विलयनों पर ही लागू होता है।

(ii) केवल अवाष्पशील विलेयों के विलयन के लिए ही राउल्ट का नियम लागू किया जाता है।

(iii) राउल्ट के नियम को उन विलेयों के लिये लागू नहीं किया जाता जो कि किसी विशेष विलयन में वियोजित या संयोजित होते हैं।

उदाहरण **राउल्ट के नियम पर आधारित**

Ex.1 300 K पर, एक मोल A व 3 मोल B युक्त आदर्श विलयन का वाष्प दाब Hg का 550 mm है। समान ताप पर B का एक मोल विलयन में मिलाया जाता है; विलयन का वाष्प दाब मर्करी का 10mm बढ़ता है। इनकी मूल अवस्था में A तथा B के वाष्प दाब की गणना कीजिए।

(1) 400 mm, 600 mm (2) 600 mm, 400 mm

(3) 200 mm, 300 mm (4) 300 mm, 200 mm

Sol. प्रारम्भ में

$$P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$$

$$550 = P^o_A\left(\frac{1}{1+3}\right) + P^o_B\left(\frac{3}{1+3}\right)$$

$$P^o_A + 3P^o_B = 2200$$

जब B का 1 मोल पुनः मिलाया जाता हैं

$$P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$$

$$560 = P^o_A\left(\frac{1}{1+4}\right) + P^o_B\left(\frac{4}{1+4}\right)$$

या $P^o_A + 4P^o_B = 2800$

(i) व (ii) द्वारा

P^o_A = **400 mm** ; P^o_B = **600 mm**

6. आदर्श विलयन

आदर्श विलयन वह होते हैं जिनमें विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक की पारस्परिक क्रिया, विलेय–विलायक की पारस्परिक क्रिया के लगभग समान होती है। आदर्श विलयन ताप तथा सान्द्रताओं की सभी परास के लिए राउल्ट के नियम की पालना करते हैं।

$$\Delta H_{mix} = 0 \qquad \Delta V_{mix} = 0$$

उदा. हेक्सेन + हेप्टेन, एथिल क्लोराइड + एथिल ब्रोमाइड, क्लोरो बेन्जीन + ब्रोमोबेन्जीन इत्यादि।

7. अनादर्श विलयन

(a) अन आदर्श विलयन वह होता है जिसमें विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक की पारस्परिक क्रिया, विलेय–विलायक की पारस्परिक क्रिया से अलग होती है। अन आदर्श विलयन राउल्ट के नियम की पालना सभी सान्द्रताओं पर नहीं करता है।

$$\Delta H_{mix} \neq 0, \Delta V_{mix} \neq 0$$

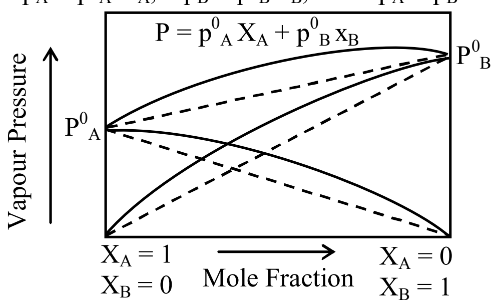
(b) इस प्रकार के अन आदर्श विलयन आदर्श व्यवहार से दो प्रकार का विचलन प्रदर्शित करते हैं।

- ➢ यदि $\Delta V_{mix} > 0$ और $\Delta H_{mix} > 0$, तब अन आदर्श विलयन धनात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं।
- ➢ यदि $\Delta V_{mix} < 0$ और $\Delta H_{mix} < 0$, तब अन आदर्श विलयन ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं।

7.1 अन आदर्श विलयन के प्रकार

7.1.1 धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अनआदर्श विलयनः इस प्रकार के केस में प्रत्येक घटक का प्रेक्षित वाष्प दाब तथा कुल वाष्प दाब, राउल्ट के नियम से ज्ञात किये गये वाष्प दाब से अधिक होता है जोकि–

$p_A > p^0_A X_A, \quad p_B > p^0_B x_B, \quad P > p_A + p_B$



यह इसलिये है क्योंकि नये अन्तराकर्षण शुद्ध अवयव में उपस्थित अन्तराकर्षण से दुर्बल होते हैं।

उदा. एसीटोन + एथिल एल्कोहॉल,

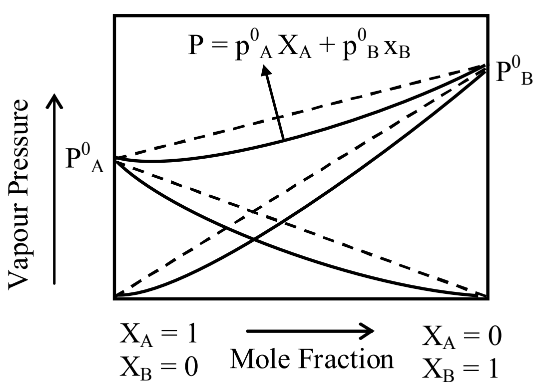
जल + एथिल एल्कोहॉल,

$CCl_4 + CHCl_3$

एथेनोल + $CHCl_3$

राउल्ट नियम (बिन्दुवत् रेखाओं) से धनात्मक विचलन (गहरी रेखाओं से) प्रदर्शित हैं

7.1.2 ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अन आदर्श विलयनः इस प्रकार की घटना में, प्रत्येक घटक का प्रेक्षित वाष्प दाब तथा कुल वाष्प दाब, राउल्ट के नियम से ज्ञात किये गये वाष्प दाब से कम होता है जो कि–



$p_A < p^0_A X_A, \quad p_B < P^0_B X_B, \quad P < p_A + p_B$

यह इसलिये है क्योंकि नवनिर्मित अन्तराकर्षण शुद्ध अवयव के अन्तराकर्षण से प्रबल है।

उदा. एसीटोन + एनिलीन

HCl + जल

HNO_3 + जल

जल + H_2SO_4 आदि

राउल्ट नियम (बिन्दुवत रेखाओं) से ऋणात्मक विचलन (गहरी रेखाओं) से प्रदर्शित है

8. स्थिर क्वाथी मिश्रण

दो द्रवों का स्थिर क्वाथी मिश्रण वह है जो कि स्थिर ताप पर उबलता है तथा अपने संगठन में अपरिवर्तित रूप में आसुत किया जा सकता है। ये अनादर्श विलयनों द्वारा बनते हैं।

8.1 स्थिर क्वाथी मिश्रण के प्रकार

8.1.1 'न्यूनतम उबलने वाले स्थिर क्वाथी' दो द्रवों के मिश्रण होते हैं जिनका क्वथनांक दोनों शुद्ध घटकों की अपेक्षा कम होता है। ये धनात्मक विचलन दर्शाने वाले अनादर्श विलयन द्वारा बनते हैं।

उदा. एथेनॉल (95.5%) + जल (4.5%)मिश्रण ; 351.15 K पर उबलता है।

8.1.2 अधिकतम उबलने वाले स्थिर क्वांथी (Azeotropic) दो द्रवो के मिश्रण होते है जिनका क्वथनांक अन्य दो शुद्ध घटकों से अधिक होता है। ये उन अन आदर्श विलयनों से बनते है जो ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते है।

उदा.HNO_3(68%) + जल (32%)मिश्रण; 393.5 K पर मिश्रण उबलता है।

9. तनु विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म

(a) एक तनु विलयन वह होता है जिसमें विलेय की मात्रा विलायक से काफी कम होती है।

(b) अवाष्पशील विलेय युक्त तनु विलयन कुछ विशेष गुण दर्शाते हैं जो कि केवल विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करता है। ये गुण अणुसंख्य गुणधर्म कहलाते हैं।

(c) अणुसंख्य गुणधर्म है-

- ➢ वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन
- ➢ क्वथनांक में उन्नयन
- ➢ हिमांक में अवनमन
- ➢ परासरण दाब

9.1 विभिन्न अणुसंख्यक गुणधर्मो के लिए व्यंजक

(i) परासरण दाब (π) :

$$\pi = \frac{n}{V} RT = CRT$$

जब V लीटर आयतन में W ग्राम विलेय घोला जाता हो, तथा M विलेय का मोलर भार हो तब

$$\pi = \frac{WRT}{MV} \left[\because n = \frac{W}{M}\right]$$

जब ऊंचाई भी हो तब $\pi = hdg$

(h = ऊँचाई, d = घनत्व, g = गुरूत्वीय त्वरण)

समपरासरी विलयन के लिये

$$\left[\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}\right] \quad [\because \pi_1 = \pi_2]$$

या $\frac{W_1}{M_1V_1} = \frac{W_2}{M_2V_2}$

(ii) **वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन :**

$$\frac{p_A^0 - p_A}{p_A^0} = X_B = \frac{n}{n+N}$$

[n = विलेय के मोल, N = विलायक के मोल]

(iii) **क्वथनांक में उन्नयन :**

$$\Delta T_b = K_b \times m = \frac{K_b \times W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

(iv) **हिमांक में अवनमन :**

$$\Delta T_f = K_f \times m = \frac{K_f \times W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

यहॉं पर A = विलायक को दर्शाता है।

B = विलेय को दर्शाता है।

मोलल उन्नयन स्थिरांक (k_b)

$$K_b = \frac{RT_b^2}{1000\ell_v}$$

[ℓ_v = वाष्पीकरण की गुप्त उष्मा]

मोलल अवनमन स्थिरांक (k_f)

$$K_f = \frac{RT_f^2}{1000\ell_f}$$

[ℓ_f = संगलन की गुप्त उष्मा]

उदाहरण तनु विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म पर आधारित

Ex.2 1000 g पर 6 g ग्लूकोज रखने वाला विलयन किस तापमान पर उबलता है यदि जल के लिए मोलर उन्नयन स्थिरांक 0.52 / 1000 g है।

(1) 1000.173ºC (2) 100.0173ºC

(3) 100.173ºC (4) कोई नहीं **(Ans. 2)**

Sol. w = 6g, W = 1000 g,

ग्लुकोज का अणुभार = 180

$$\Delta T_b = \frac{1000 \times k_b \times w}{m \times W}$$

$$= \frac{1000 \times 0.52 \times 6}{180 \times 1000} = 0.0173^\circ C$$

इसलिए विलयन का क्वथनांक बिन्दु

= जल का b.p. + ΔT_b

= 100 + 0.0173 = **100.0173ºC**

10. परासरण दाब (π)

(a) किसी विलयन का परासरण दाब उस अतिरिक्त दाब के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो अर्धपारगम्य झिल्ली द्वारा इसमें विलायक के विलयन में प्रवाह को राकने के लिए प्रयुक्त होता हैं। परासरण दाब अन्य विभिन्न तरीकों में भी परिभाषित किया जा सकता है

(b) परासरण दाब वह अतिरिक्त दाब है जो किसी दिये हुए विलयन के वाष्प दाब को बढ़ाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है जब तक कि यह विलयन के समान हो जाये।

(c) परासरण दाब वह ऋणात्मक दाब है जो शुद्ध विलायक के लिए इसका वाष्प दाब घटाने में प्रयुक्त किया जाता है जब तक कि यह विलयन के दाब के बराबर न हो जाये।

(d) परासरण दाब द्रव स्थैतिक दाब है जब किसी विलयन में विलायक से अर्द्वपारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक किया जाता हैं।

परासरण दाब का मापनः

परासरण दाब के मापन में निम्न विधियाँ प्रयुक्त की जाती है

(a) फेफर विधि

(b) मोर्स तथा फ्रेजर विधि

(c) बर्कले तथा हार्टले विधि

(d) टाउनसेंड का ऋणात्मक दाब विधि

(e) डी व्रीस प्लास्मोलिटिक विधि

11. व्युत्क्रम परासरण

यदि एक दाब जो परासरण दाब से अत्यधिक है विलयन पर लगाया जाता है, तो विलायक अर्द्वपारगम्य झिल्ली द्वारा विलयन से शुद्ध विलायक में प्रवाहित होगा। चूंकि यहां विलायक का प्रवाह सामान्य परासरण में प्रेक्षित दिशा से विपरीत दिशा में है, इसलिए क्रिया व्युत्क्रम परासरण कहलाती है।

12. समपरासरी विलयन

(a) विलयनों का एक युग्म जिनके परासरण दाब समान होते हैं समपरासरी विलयन के नाम से जाने जाते हैं। यदि ऐसे दो विलयन अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक् किये जाते हैं, तो विलायक का एक विलयन से दूसरे विलयन की ओर कोई स्थानान्तरण नहीं होता।

(b) समपरासरी विलयनों की मोलर सान्द्रता समान होती है।
उदा. 0.85% NaCl विलयन रक्त के साथ समपरासरी पाया जाता है।

(c) एक विलयन जिसका परासराण दाब दूसरे से कम या अधिक होता है तो यह दूसरे विलयन की तुलना में क्रमशः अल्पपरासरी या अतिपरासरी कहलाता है।

(d) जब कोशिकाओं को अल्पपरासरी विलयन में रखा जाता है, तो कोशिकायें फूल कर प्रस्फुटित हो जाती है।

(e) जब इन्हें अतिपरासरी विलयन में रखा जाता है तो कोशिकायें संकुचित हो जाती है (प्लाज्मोलिसिस)। जब उर्वरक (जैसे यूरिया) का आधिक्य प्रयुक्त किया जाता है, तो प्लाज्मोलिसिस की क्रिया होती है तथा पौधे शुष्क हो जाते है। (कुम्हलाना)।

13. विद्युत अपघट्यों के अणुसंख्यक गुणधर्म

विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म जैसे– वाष्प दाब में अवनमन, परासरण दाब, क्वथनांक में उन्नयन तथा हिमांक में अवनमन केवल विलयन में उपस्थित विलेय कणों की कुल संख्या पर निर्भर करता है। चूंकि विद्युत अपघट्य आयनित होकर विलयन में प्रति सूत्र इकाई एक कण से अधिक कण प्रदान करता है। अतः किसी विद्युत अपघट्य विलयन का अणुसंख्यक प्रभाव सदैव समान मोलर सान्द्रता के विद्युत अनपघट्य विलयन से अधिक होता है। अणुसंख्यक गुणधर्म, विलयन में कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं।

(a) अणुसंख्यक गुणधर्म $\propto$ कणों की संख्या

$\propto$ अणुओं की संख्या (विद्युत अनअपघट्य की स्थिति में)

$\propto$ आयनों की संख्या (विद्युत अपघट्य की स्थिति में)

$\propto$ विलेय के मोलों की संख्या

$\propto$ विलेय की मोल भिन्न

(b) समान मोलर सान्द्रता के विभिन्न विलेय पदार्थो के लिए, अणुसंख्यक गुणधर्मो का परिमाण उस विलयन के लिए अधिक होता है जो आयनीकरण पर कणों की अधिक संख्या प्रदान करता है।

(c) विभिन्न अनअपघट्य विलेय पदार्थो की समान मोलर सान्द्रता के भिन्न विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुणधर्मो का परिमाण सभी के लिए समान होगा।

(d) समान विलेय की विभिन्न मोलर सान्द्रताओं के लिए अणुसंख्यक गुणधर्म का परिमाण अधिक सान्द्रित विलयन के लिए अधिक होता है।

(e) विभिन्न विलेयों लेकिन समान प्रतिशत सामर्थ्य के विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुण का परिमाण कम अणुभार वाले विलेय के लिए अधिक होता है।

(f) समान प्रतिशत शक्ति के विभिन्न विलेयों के विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुण का परिमाण उस विलेय से अधिक होता है जो कणों की अधिक संख्या प्रदान करता है। जो अणु भार तथा इसके आयन व्यवहार द्वारा ज्ञात की जा सकती है।

उदाहरण: यूरिया NaCl, $BaCl_2$, Na_3PO_4 तथा $Al_2(SO_4)_3$ के 0.1M विलयनों में –

- $Al_2(SO_4)_3$ विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होगा जबकि क्वथनांक उच्चतम होगा।
- चारो अणुसंख्यक गुणों के मान $Al_2(SO_4)_3$ विलयन के लिए अधिकतम होंगे।

उदाहरण: यूरिया, ग्लूकोस तथा सुक्रोस के 1% विलयनों में-

- यूरिया विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होते है तथा क्वथनांक अधिकतम होगा।
- यूरिया विलयन के लिए चारों अणुसंख्यक गुण अधिकतम होते है।

उदाहरण : 0.1M ग्लूकोज, 0.15M यूरिया तथा 0.2M सुक्रोज विलयनों में

- सुक्रोज विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होता है, तथा क्वथनांक अधिक होता है।
- सुक्रोज विलयन के लिए चारों अणुसंख्यक गुण अधिकतम होते हैं।

14. वान्ट हॉफ कारक

कुछ विलेय विलयन में संयुग्मित या वियोजित होते है जिससे आण्विक भार का असामान्य व्यवहार पाया जाता है। इस प्रकार विलयन में विलेय के संयुग्मन या वियोजन की मात्रा जानने के लिये वान्ट हॉफ ने एक कारक का निर्धारण किया जिसे आयोटा (i) द्वारा इंगित किया जाता है। इस विलेय के सामान्य द्रव्यमान व प्रेक्षित आण्विक द्रव्यमान को अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$i = \frac{\text{सामान्य आण्विक भार}}{\text{प्रेक्षित आण्विक भार}}$;

$i = \frac{\text{प्रेक्षित अणुसंख्यक गुणधर्म}}{\text{सामान्य अणुसंख्यक गुणधर्म}}$

$i = \frac{\text{प्रेक्षित परासरण दाब}}{\text{सामान्य परासरण दाब}}$;

$i = \frac{\text{वास्तविक कणों की संख्या}}{\text{अनआयनीकरण के लिये कणों की संख्या}}$

14.1 वान्ट हॉफ कारक तथा संयुग्मन की मात्रा: यदि विलेय A संयुग्मित अणु A_n का निर्माण करता है तथा α संयुग्मन की मात्रा हो तब

$$nA \rightleftharpoons A_n$$

प्रारम्भिक मोल	1 mole	0
संयुग्मित परिवर्तन	$-\alpha$ mole	$+\alpha/n$ मोल
साम्य मोल	$(1-\alpha)$ mole	α/n मोल

संयुग्मन के बाद कुल मोलों की संख्या

A का 1 मोल = $[1 - \alpha + (\alpha/n)]$ मोल

= $[1 - \alpha\,(1 -)]$ मोल

वान्ट हॉफ कारक (i)

$= \frac{\text{संयुग्मन के बाद मोलों की संख्या}}{\text{अन आयनीकरण के लिये कणों की संख्या}}$

$= \frac{[1-\alpha(1-1/n)]}{1} = 1 - \alpha\left(1-\frac{1}{n}\right)$

$= 1 - \alpha + \frac{\alpha}{n}$

$\therefore$ संयुग्मन की मात्रा $\boxed{\alpha = (1-i)\frac{n}{n-1}}$

14.2 वान्ट हॉफ कारक तथा वियोजन की मात्रा : यदि विलेय के अणु वियोजन पर n आयन देते हो तथा α वियोजन की मात्रा हो तब

$$(A)_n \rightleftharpoons nA$$

प्रारम्भिक मोल	1 मोल	आयन
वियोजन परिवर्तन	$-\alpha$ मोल	$+n\alpha$ मोल
साम्य मोल	$(1-\alpha)$ मोल	$n\alpha$ मोल

1 मोल A के वियोजन के बाद कुल मोलों की संख्या

= $[(1 - \alpha) + n\alpha]$ मोल

= $1 + \alpha\,(n - 1)$ मोल

$\therefore$ वान्ट हॉफ कारक (i) =

$= \frac{\text{वियोजन के बाद मोलों की संख्या}}{\text{लिये गये सामान्य मोलों की संख्या}}$

$= \frac{1+\alpha(n-1)}{1} = 1 + \alpha\,(n-1)$

$= 1 + n\alpha - \alpha$

$\therefore$ वियोजन की मात्रा $\boxed{(\alpha) = \frac{i-1}{n-1}}$

उदाहरण वान्ट हॉफ कारक पर आधारित

Ex.3 20 g बेंजीन में 0.2 g ऐसीटिक अम्ल वाले एक विलयन का हिमांक बिन्दु 0.45ºC कम किया जाता है, बेंजीन में एसिटिक अम्ल के वियोजन की मात्रा की गणना कीजिए। मान लिजिए ऐसीटिक अम्ल बेंजीन में द्विअणुक हो जाता है। बेंजीन के लिए K_f = 5.12 K mol^{-1} kg

(1) 49.5 % (2) 94.5%

(3) 85.5% (4) 58.5% **(Ans. 2)**

Sol. दिया गया है w = 0.2 g, W = 20 g, ΔT = 0.45ºC

$$\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$$

या $0.45 = \frac{1000 \times 5.12 \times 0.2}{20 \times m}$

$\therefore$ m (अनुमानित) = 113.78

निम्न अभिक्रिया $1\ CH_3COOH \rightleftharpoons (CHCOOH)_2$ में

संयोजन से पहले	1	0
संयोजन के बाद	$1-\alpha$	$\alpha/2$

जहाँ α वियोजन की मात्रा है

$\therefore \quad \frac{M_{normal}}{M_{observed}} = 1 - \alpha + \alpha/2$

or $\quad \frac{60}{113.78} = 1 - \alpha + \alpha/2$

or $\quad$ **α = 0.945** or **94.5 %**

Table : 1 आदर्श विलयन का उदाहरण

बेंजीन + टोलुईन,	क्लोरोबेंजीन + ब्रोमो-बेंजीन
n-हेक्सेन + n-हेप्टेन,	
$CCl_4 + SiCl_4$, $C_2H_5Br + C_2H_5I$	
n-ब्यूटिल क्लोराइड + n-ब्यूटिल ब्रोमाइड	

Table : 2 अनादर्श विलयन के उदाहरण

रॉउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन	रॉउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन
1. $(CH_3)_2CO + CS_2$	1. $(CH_3)_2CO + C_6H_5NH_2$
2. $(CH_3)_2CO + C_2H_5OH$	2. $(CH_3)_2\ CO + CHCl_3$
3. $CH_3CHO + CS_2$	3. $CHCl_3 + C_6H_6$
4. $C_6H_6 + (CH_3)_2CO$	4. $CHCl_3 + CH_3COOH$
5. $CCl_4 + C_6H_6$	5. $CH_3OH + CH_3COOH$
6. $CCl_4 + C_6H_5CH_3$	6. $CHCl_3 + (C_2H_5)_2O$
7. $CCl_4 + CHCl_3$	7. $CH_3COOH + C_5H_5N$
8. $CCl_4 + CH_3OH$	8. $H_2O + HCl$
9. $C_6H_6 + C_2H_5OH$	9. $H_2O + HNO_3$
10. $CH_3OH + H_2O$	
11. $C_2H_5OH + H_2O$	

Table : 3 मोलल उन्नयन स्थिरांक (Molal elevation constants of some solvents)

Solvent	B.Pt. (°C)	Molal elevation constant (K_b) (K kg mol^{-1})
Water	100.0	0.52
Acetone	56.0	1.70
Chloroform	61.2	3.67
Carbon tetrachloride	76.8	5.02
Benzene	80.0	2.70
Ethyl alcohol	78.4	1.15

Table : 4 मोलल अवनमन स्थिरांक (Molal depression constant of some solvents)

Solvent	E.P.(°C)	Molal depression constant (K_f) (K kg mol^{-1})
Water	0.0	1.86
Ehtyl alcohol	– 114.6	1.99
Chloroform	– 63.5	4.70
Carbon tetrachloride	– 22.8	29.80
Benzene	5.5	5.12
Camphor	179.0	39.70

SOLVED EXAMPLE

Ex.1 जल में KOH के 6.90 M विलयन में 30% KOH का भार है। विलयन के घनत्व की गणना करो-
(A) 1.288 g mL^{-1} (B) 12.88 g mL^{-1}
(C) 24.88 g mL^{-1} (D) 2.488 g mL^{-1}
(Ans. A)

Sol. KOH विलयन में 30% भार है
$\therefore$ KOH का भार = 30 ग्राम
तथा विलयन का भार = 100 ग्राम
$\therefore$ विलयन का आयतन $= \frac{100}{d}$
$\therefore$ मोलरता $= 6.90 = \left(\frac{30}{56 \times \frac{100}{1000 \times d}}\right)$
= 1.288 g mL^{-1}

Ex.2 एक मोलल जलीय विलयन में इसकी मोल भिन्न क्या है-
(A) 0.108 (B) 0.018
(C) 0.008 (D) कोई नहीं
(Ans. B)

Sol. मोल भिन्न $= \frac{n_A}{n_A + n_B}$
$n_A = 1$ and $n_B = \frac{1000}{18} = 55.4$
$= \frac{1}{1+55.4} = \frac{1}{56.4}$ **= 0.018**

Ex.3 सल्फ्यूरिक अम्ल की 13% (भार प्रतिशत) युक्त एक विलयन का घनत्व 1.09 ग्राम/मिली है। विलयन की मोलरता की गणना करो-
(A) 1.445 M (B) 14.45 M
(C) 144.5 M (D) 0.1445 M
(Ans. A)

Sol. विलयन के 100 ग्राम का आयतन $= \frac{100}{d}$
$= \frac{100}{1.09}$ mL $= \frac{100}{1.09 \times 1000}$ लीटर
$= \frac{1}{1.09 \times 10}$ लीटर
विलयन के 100 ग्राम में H_2SO_4 के मोलों की संख्या
$= \frac{13}{98}$
मोलरता $= \frac{H_2SO_4 \text{ के मोलों की संख्या}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$
$= \frac{13}{98} \times \frac{1.09 \times 10}{1}$ **= 1.445 M**

Ex.4 प्रति 250 ग्राम जल 3.0 ग्राम यूरिया युक्त जलीय विलयन में विलेय की मोललता तथा मोल भिन्न की गणना करो (यूरिया का आण्विक भार = 60)-
(A) 0.2 m, 0.00357 (B) 0.4 m, 0.00357
(C) 0.5 m, 0.00357 (D) 0.7m, 0.00357
(Ans. A)

Sol. घुलित विलेय (यूरिया) का भार = 3.0 gm
विलायक (जल) का भार = 250 gm
विलेय का आण्विक भार = 60
3.0 ग्राम विलेय $= \frac{3.0}{60}$ मोल = 0.05 मोल
इस प्रकार 250 ग्राम विलायक रखता है
= विलेय के 0.05 मोल
$\therefore$ विलायक के 1000 ग्राम में है $= \frac{0.05 \times 1000}{250}$
= 0.2 मोल
अतः विलयन की मोललता = 0.2 m
संक्षिप्त में,
मोललता = विलेय के मोलों की संख्या/ विलायक 1000gm
$\therefore$ मोललता $= \frac{3/60}{250} \times 1000 =$ **0.2 m**
मोल भिन्न की गणना
विलेय के 3.0 ग्राम = 3 / 60 मोल = 0.05 मोल
जल के 250 ग्राम $= \frac{250}{18}$ मोल = 13.94 मोल
$\therefore$ विलेय के मोल भिन्न $= \frac{0.05}{0.05 + 13.94}$
$= \frac{0.05}{13.99}$ **= 0.00357**

Ex.5 15 ग्राम मेथिल एल्कोहॉल को 35 ग्राम जल में घोला जाता है। विलयन में मेथिल एल्कोहॉल की द्रव्यमान प्रतिशतता क्या है-

(A) 30% (B) 50%
(C) 70% (D) 75% **(Ans. A)**

Sol. विलयन का कुल द्रव्यमान = (15 + 35) ग्राम = 50 ग्राम

मेथिल एल्कोहॉल की द्रव्यमान प्रतिशतता

$$= \frac{\text{मेथिल एल्कोहॉल का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का द्रव्यमान}} \times 100$$

$$= \frac{15}{50} \times 100 = 30\ \%$$

Ex.6 214.2 g ग्राम शर्करा के विलयन में 34.2 g ग्राम शर्करा उप. है। ज्ञात करो –

(i) विलयन की मोललता तथा

(ii) विलयन में शर्करा का मोल अंश ज्ञात करो।

[IIT 1988]

Sol. (i) Mass of sugar = 34.2

$$\text{moles of sugar} = \frac{34.2}{342} = 0.1$$

Mass of water = (214.2 – 34.2) = 180 gm

$$\text{No. of moles of water} = \frac{180}{18} = 10$$

$$\text{molality} = \frac{0.1}{180} \times 1000 = 0.555\text{m}$$

$$\text{(ii) Mole fraction of sugar} = \frac{0.1}{10+0.1} = 0.0099$$

Ex.7 300 K पर, एक मोल A तथा 3 मोल B युक्त एक आदर्श विलयन का वाष्पदाब 550mmHg है। इसी ताप पर, इस विलयन में यदि एक मोल B मिलाया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब 10mmHg से बढ़ जाता है। शुद्ध अवस्था में A तथा B के वाष्प दाब की गणना करो-

(A) 400 mm, 600 mm (B) 600 mm, 400 mm
(C) 200 mm, 300 mm (D) 300 mm, 200 mm

(Ans. A)

Sol. प्रारम्भ में, $P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$

$$550 = P^o_A\left(\frac{1}{1+3}\right) + P^o_B\left(\frac{3}{1+3}\right)$$

या $P^o_A + 3P^o_B = 2200$

जब 1 मोल B और मिलाया जाता है तो

$$P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$$

$$560 = P^o_A\left(\frac{1}{1+4}\right) + P^o_B\left(\frac{1}{1+4}\right)$$

या $P^o_A + 4P^o_B = 2800$

(i) तथा (ii) से

P^o_A = **400 mm**;

P^o_B = **600 mm**

Ex.8 310ºC पर शुद्ध द्रव 'A' का वाष्पदाब 120 टॉर है। इस द्रव का वाष्प दाब द्रव B के साथ विलयन में 72 टॉर है। यदि मिश्रण राउल्ट नियम का पालन करता है तो विलयन में 'A' की मोल भिन्न की गणना करो-

(A) 0.06 (B) 0.9
(C) 0.3 (D) 0.6 **(Ans. D)**

Sol. शुद्ध घटक A का वाष्पदाब दिया है, 'A', P^o_A = 120 टॉर

'A' का आंशिक वाष्प दाब P_A = 72 टॉर

माना विलयन में इसकी मोल भिन्न x_A है, तो राउल्ट नियम के अनुसार

$$P_A = P^o_A . x_A$$

$$72 = 120 \times x_A$$

या $x_A = \frac{72}{120} = \mathbf{0.6}$

Ex.9 6 ग्राम ग्लूकोज प्रति 1000 ग्राम जल युक्त विलयन किस ताप पर उबलता है, यदि जल के लिए मोलल उन्नयन नियतांक 0.52/1000 ग्राम हो-

(A) 1000.173ºC (B) 100.0173ºC
(C) 100.173ºC (D) None **(Ans. B)**

Sol. w = 6g, W = 1000 g, ग्लूकोज का आण्विक भार=180

$$\Delta T_b = \frac{1000 \times K_b \times w}{m \times W}$$

$$= \frac{1000 \times 0.52 \times 6}{180 \times 1000}$$

= 0.0173ºC

अतः विलयन का क्वथनांक = जल का क्वथनांक + ΔT_b = 100 + 0.0173 = **100.0173ºC.**

Ex.10 जल के लिए मोलल उन्नयन नियतांक की गणना करो जो कि 536 कैलोरी प्रति ग्राम अवशोषण के साथ 100ºC पर वाष्पीकृत होता है (R = 2 cals)-

(A) 0.519ºC (B) 0.0519ºC
(C) 1.519ºC (D) 2.519ºC **(Ans. A)**

Sol. विलायक का मोलल उन्नयन स्थिराक

$$K_b = \frac{RT^2_b}{\ell_v \times 1000} = \frac{2 \times 373 \times 373}{536 \times 1000} = \mathbf{0.519^oC}$$

Ex.11 CCl_4 (घनत्व = 1.58 g cm^{-3}) का वाष्पदाब 30ºC पर 143 mm. है। एक अवाष्पशील विलेयन (आण्विक भार 65) 0.5 g ग्राम को 100 ml CCl_4 में घोला जाता है। विलयन के वाष्पदाब की गणना करो-

(A) 141.93 mm (B) 14.193 mm
(C) 1.4193 mm (D) None **(Ans. A)**

Sol. यहाँ पर w = 0.5 g, W = 100 × 1.58 = 158 g

(चूंकि d = W / V), m = 65,

$$M \text{ of } CCl_4 = 154.\ \frac{p^o - p}{p^o} = \frac{wM}{mW}$$

या $$\frac{143 - p}{143} = \frac{0.5 \times 154}{65 \times 158}$$

या p = **141.93 mm**

Ex.12 20.0 ग्राम बेन्जीन में 0.2 ग्राम एसीटीक अम्ल के विलयन का हिमांक 0.45ºC कम होता है। बेन्जीन में एसीटीक अम्ल के सयंग्मन की मात्रा की गणना करो–बेन्जीन के K_f = 5.12 K mol^{-1} kg.

(A) 49.5 % (B) 94.5%
(C) 85.5% (D) 58.5% **(Ans. B)**

Sol. दिया है,w = 0.2 g, W = 20 g, ΔT = 0.45ºC

$$\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$$

or $$0.45 = \frac{1000 \times 5.12 \times 0.2}{20 \times m}$$

∴ m(प्रेसित) = 113.78

अब $2CH_3COOH \rightleftharpoons (CH_3COOH)_2$

संगुणन से पहले 1 0

संगुणन के पश्चात $1 - \alpha$ $\alpha/2$

यहाँ पर α संगुणन की मात्रा

$$\therefore \frac{m_{normal}}{m_{observed}} = 1 - \alpha + \alpha/2$$

या $$\frac{60}{113.78} = 1 - \alpha + \alpha / 2$$

या **α = 0.945**

या **94.5 %**

Ex.13 28% संहति का द्रव A (आण्विक द्रव्यमान = 140) युक्त एक जलीय विलयन का वाष्पदाब 37ºC पर 160 mm है। शुद्ध द्रव A का वाष्प दाब ज्ञात करो। (37ºC पर जल का वाष्पदाब 150 mm है)-

(A) 360 mm
(B) 150 mm
(C) 160 mm
(D)उपर्युक्त में से कोई नहीं। **(Ans. A)**

Sol. दो मिश्रित द्रवों के लिए

$P_{कुल}$ = मोल भिन्न A x p^0_A मोल भिन्न B x p^0_B

A के मोलों की संख्या = $\frac{28}{140}$ = 0.2

द्रव B जल है। इसका द्रव्यमान (100 – 28) = 72

B के मोलों की संख्या = $\frac{72}{18}$ = 4.0

कुल मोलों की संख्या = 0.2 + 4.0 = 4.2

दिया गया $P_{कुल}$ = 160 mm ; p^0_B = 150 mm

अतः, $160 = \frac{0.2}{4.2} \times p^0_A + \frac{4.0}{4.2} \times 150$

$$p^0_A = \frac{17.15 \times 4.2}{0.2}$$

= 360.15 mm ≈ 360 mm

Ex.14 किसी पदार्थ के 20 ग्राम 500 मिली. जल में घोले गये तथा इस विलयन का परासरण दाब 15ºC पर मरकरी के 600mm पाया गया। पदार्थ के आण्विक भार का निर्धारण करो –

(A) 1120 (B) 1198
(C) 1200 (D) None of these

(Ans. B)

Sol. यहाँ पर दिया गया है कि

w = 20 gm ; V = 500 ml . = $\frac{500}{1000}$ = 0.5 litre

π = 600 mm = $\frac{600}{760}$ atm ;

T = 15 + 273 = 288 K

m = ?

वान्ट हॉफ समीकरण के अनुसार

πV = nST

$\pi V = \frac{w}{m} ST$;

$$\therefore m = \frac{wST}{\pi V} = \frac{20 \times 0.0821 \times 288 \times 760}{600 \times 0.5} = 1198$$

Ex.15 रक्त प्लाज्मा का निम्न संगठन है (मिली-तुल्यांक प्रति लीटर)। 37ºC पर इसके परासरण दाब की गणना करो-

Na^+ = 138, Ca^{2+} = 5.2, K^+ = 4.5, Mg^{2+} = 2.0,
Cl^- = 105, HCO_3^- = 25, PO_4^{3-} = 2.2,
SO_4^{2-} = 0.5, प्रोटीन = 16, अन्य = 1.0

(A) 7.47 atm (B) 7.30 atm
(C) 7.29 atm (D) 7.40 atm

(Ans. A)

Sol. चूंकि परासरण दाब की गणना करने के लिए हमें मिली मोल्स/लीटर आवश्यकता है इसलिए

$Na^+ = 138\ Ca^{2+} = \frac{5.2}{2} = 2.6,\ K^+ = 4.5,$

$Mg^{2+} = \frac{2.0}{2} = 1.0,\ Cl^- = 105,$

$HCO_3^- = 24,\ PO_4^{3-} = \frac{2.2}{3} = 0.73,$

$SO_4^{2-} = \frac{0.5}{2} = 0.25$, प्रोटीन = 16, अन्य = 1.0

कुल = 294.18 millimoles/litre

$= \frac{294.18}{1000} = 0.294$ moles/litre

अब चूंकि $\pi = CST = 0.294 \times 0.0821 \times .310 = 7.47$ atm

Ex.16 किसी पदार्थ के 0.15 ग्राम एक विलायक के 15 ग्राम में घोला गया तथा यह विलयन शुद्ध विलायक की अपेक्षा 0.216ºC अधिक ताप पर उबलता है। पदार्थ के आण्विक भार की गणना करो। विलायक का मोल उन्नयन स्थिरांक 2.16ºC है।

(A) 216
(B) 100
(C) 178
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

(Ans. B)

Sol. यहाँ पर यह दिया गया है कि

$w = 0.15$ g, $\Delta T_b = = 0.216^0C$

$W = 15g$ $K_b = 2.16^0C$

$m = ?$

व्यंजक में मान रखने पर, $m = \frac{1000 \times K_b \times w}{\Delta T_b \times W}$

$m = \frac{1000 \times 2.16 \times 0.15}{0.216 \times 15} = 100$

Ex.17 0.2 मोलल K_2SO_4 का जमाव बिन्दु –1.1ºC है। K_2SO_4 के वियोजन की मात्रा की प्रतिशतता तथा वान्ट हॉफ गुणांक की गणना करो। जल के लिए $K_f = 1.86^o$ है।

(A) 97.5 (B) 90.75
(C) 105.5 (D) 85.75 **(Ans. A)**

Sol. ΔT_f = जल का जमाव बिन्दु – विलयन का जमाव बिन्दु

$= 0^o C - (-1.1^o C) = 1.1^o$

हम जानते है कि

$\Delta T_f = i \times K_f \times m$

$1.1 = i \times 1.86 \times 0.2$

$\therefore \quad i = \frac{1.1}{1.86 \times 0.2} = 2.95$

लेकिन हम जानते हैं

$i = 1 + (n - 1)\alpha$

$2.95 = 1 + (3 - 1)\alpha = 1 + 2\alpha$

$\alpha = 0.975$

वान्ट हॉफ गुणांक (i) = 2.95

वियोजन की मात्रा = 0.975

प्रतिशत वियोजन की मात्रा = **97.5**

Ex.18 शुद्ध बेंजीन 80°C पर उबाली जाती है। बेंजीन के 83.4 g में घुले हुए 1 g पदार्थ युक्त विलयन का क्वथनांक 80.175°C है। यदि बेंजीन के वाष्पीकरण की गुप्त उष्मा 90 कैलोरी प्रति ग्राम है, विलेय का आण्विक का भार ज्ञात करो।

Sol. C_6H_6 का क्वथनांक = 80 + 273 = 353 k

गुप्त उष्मा $(1_v) = 90$ cal/g

$\Delta T = 80.175 - 80 = 0.175$, w = 1 g, W = 83.4 g

$\because \quad K_b = \frac{RT^2}{10001_v}$

या $k_b = \frac{2 \times 353 \times 353}{1000 \times 90} = 2.769\ K\ mol^{-1}\ kg$

अब $\Delta T = \frac{k_b \times 1000 \times w}{m \times W}$

$0.175 = \frac{2.769 \times 1000 \times 1}{m \times 83.4}$

$\therefore \quad m = 189.79$

Ex.19 27°C पर प्रति लीटर ग्लूकोज का 36 g का परासरण दाब 4.92 atm है। यदि समान ताप पर विलयन का परासरण दाब 1.5 atm है, इसकी सान्द्रता क्या होनी चाहिए ?

Sol. Given that, $\pi_1 = 4.92$ atm, $\pi_2 = 1.5$ atm

$C_1 = \frac{36}{180 \times 1} \quad \left(\because C = \frac{w}{m \times V}\right) C_2 = ?$

$\pi_1 V_1 = n_1 S_1 T_1$ and $\pi_2 V_2 = n_2 S T_2$

At same temperature

$\frac{\pi_1}{\pi_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2}$ or $\frac{4.92}{1.5} = \frac{36}{180 \times C_2}$

$C_2 = 0.061$ mol/litre

Ex.20 एक विलयन के 0.5 लीटर में ग्लूकोज के कितने ग्राम उपस्थित होने चाहिए, जबकि इसका परासरण दाब, 9.2 g ग्राम प्रति लीटर ग्लूकोज के विलयन के समान हो।

Sol. समपरासरी विलयन के लिए, $C_1 = C_2$

या $\frac{w_1}{m_1V_1} = \frac{w_2}{m_2V_2}$

या $\frac{w_1}{180 \times 0.5} = \frac{9.2}{180 \times 1}$

$\therefore$ $w_1 = 4.60$ g

Ex.21 ताप T पर दो द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते है। जब विलयन के ऊपर कुल वाष्प दाब 400 टॉर है A का वाष्प अवस्था मे मोल अंश 0.40 है तथा द्रव अवस्था में मोल अंश 0.75 है। ताप T पर A तथा B का शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब क्या है?

Sol. Mole fraction of A in vapour phase $Y_A = 0.4$ & in liquid phase $X_A = 0.75$

$P_{total} = 400$ torr

Let V.P. of pure A and B are P_A^0 & P_B^0.

$\because X_AP_A^0 = Y_A P_{total}$

$$P_A^0 = \frac{Y_AP_{Total}}{x_A} = \frac{0.4 \times 400}{0.75} = \frac{160}{0.75}$$

$P_A^0 = 213.33$ torr

$$P_{total} = X_AP_A^0 + (1 - X_A)P_B^0$$

$$400 = 0.75\left(\frac{160}{0.75}\right) + (1 - 0.75)P_B^0$$

$P_B^0 = 960$ torr

Ex.22 एक अवाष्पशील विलेय के 6g ग्राम, 180 g जल में उपस्थित है तथा इस विलयन का वाष्प दाब 20.0 torr है। यदि इसमें 1 मोल जल और मिलाया जाता है तो वाष्प दाब 0.02 torr से बढ़ जाता है। जल का वाष्पदाब तथा अवाष्पशील विलेय का अणुभार ज्ञात करो जबकि ताप को नियत रखा जाता है।

Sol. Let moelcualr wt. of solute = m

and V.P. of water (solvent) = P^0

$P_{solution} = 20$ torr

moles of solute $n = \frac{6}{m}$

moles of solvent $N = \frac{180}{18} = 10$

$$\because \quad P_S = \left(\frac{N}{n+N}\right)P^0$$

$$20 = \left(\frac{10}{\frac{6}{m}+10}\right)P^0$$

$$20 = \left(\frac{10m}{6+10m}\right)P^0 \quad ....(1)$$

If 1 mol water is further added moles of solvent

$N = 10 + 1 = 11$ mol

& V.P. of solution becomes

$P_S = 20 + 0.02 = 20.02$ torr

$$P_S = \frac{N}{n+N}P^0$$

$$20.02 = \left(\frac{11}{\frac{6}{m}+11}\right)P^0$$

$$20.02 = \left(\frac{11m}{6+11m}\right)P^0 \quad ....(2)$$

divide eqn. (2) by (1)

$$\frac{20.02}{20} = \frac{11(6+10m)}{10(6+11m)}$$

m = 54 gm

Put this value of m in equation. (1) or (2)

$P^0 = 22.22$ torr

Ex.23 फीनॉल, बेंजीन में एक द्विलक की निश्चित मात्रा में संगुणित होता हैं। एक विलयन में 20×10^{-3} kg फीनॉल, 1.0 kg बेंजीन में उपस्थित है तथा विलयन के गलनांक में कमी 0.69 K है। फीनॉल का वह अंश ज्ञात करो जिसका द्विलकीकरण हुआ है। (बेंजीन का K_f 5.12°K mol^{-1})

Sol. Given

$w = 20 \times 10^{-3}$ kg. = 20 gm

$W = 1$ kg $= 10^3$ gm

Observed

$$\Delta T_f = i\left(\frac{w \times 1000}{m \times W} \times K_f\right)$$

$$0.69 = i\left(\frac{20 \times 1000 \times 5.12}{94 \times 10^3}\right)$$

$$i = 1 - \alpha + \frac{\alpha}{n} \quad \text{or} \quad \alpha = \frac{(i-1)}{\left(\frac{1}{n}-1\right)}$$

$\alpha = 0.733$ or 73.3

Ex.24 एक वैद्युत अनअपघट्य के जलीय विलयन का गलनांक ज्ञात करो। जिसका 300 K ताप पर परासरण दाब 0.2 वायुमण्डल है।

[Roorkee 1993]

Sol. $\pi = CST$

$$C = \frac{\pi}{ST} = \frac{2}{0.0821 \times 300} \text{ mol lit}^{-1}$$

In dilute solution, the density fo water can be taken as 1.0 gm cm^{-3}.

Hence molality ≈ molarity

$$\Delta T_f = (\text{molality} \times K_f)$$

$$= \frac{2}{0.0821 \times 300} \times 1.86$$

$$\Delta T_f = 0.151 \text{ K}$$

$$\therefore \quad (T_f)_{solution} = (T_f)\text{solvent} - \Delta T_f$$

$$= (273 - 0.151)$$

$$(T_f)_{solution} = 272.749 \text{ K or } -0.151°C$$

Ex.25 एक वैद्युत अनअपघट्य यौगिक (अणुभार = 200) के x ग्राम को 0.05 M NaCl को 1 लीटर विलयन में घोला जाता है। 27°C ताप पर इस विलयन का परासरण दाब 4.92 atm है। 'x' का मान ज्ञात करो इस विलयन का आदर्श व्यवहार तथा NaCl का पूर्ण वियोजन मानते हुए। **[Roorkee 1998]**

Sol. (i) For NaCl : $\pi_1 = i\,(CST)$

$$\pi_1 = 2 \times 0.05 \times 0.0821 \times 300$$

$$\pi_1 = 2.463 \text{ atm}$$

(ii) for unknown compound :

$$\pi_2 = CST$$

$$\pi_2 = \frac{x}{200 \times 1} \times 0.0821 \times 300$$

$$\pi_2 = 0.1231\, x \text{ atm}$$

कुल परासरण दाब $\pi = \pi_1 + \pi_2$

$$4.92 = 2.463 + 0.1231x$$

$$x = 19.959 \text{ gm}$$

Ex.26 500 cm^3 जल में, 3.0×10^{-3} kg एसीटिक अम्ल को मिलाया जाता है यदि 23% एसीटिक अम्ल वियोजित हो जाता है तो हिमांक में अवनमन क्या होगा ? जल का K_f तथा घनत्व क्रमशः 1.86 K kg^{-1} mol^{-1} तथा 0.997 g cm^{-3} है। **[IIT 2000]**

Sol. Mass of solute = 3×10^{-3} Kg = 3gm

Mass of solvent = 500 × 0.997 = 498.5 gm

$$\alpha = 23\% = 0.23$$

$$i = 1 - \alpha + n\alpha$$

$$= 1 - 0.23 + 2 \times 0.23$$

$$i = 1.23$$

$$\Delta T_f = i\,(\text{molality} \times k_f)$$

$$= 1.23 \times \left(\frac{3 \times 1000}{60 \times 498.5}\right) \times 1.86$$

$$\Delta T_f = 0.229$$

Ex. 27 NaCl का 0.1 फार्मल विलयन यूरिया के 1.10% विलयन के साथ समपरासरी है NaCl के वियोजन की मात्रा ज्ञात करो।

Sol. 0.1 formal = 0.1 M solu. of NaCl

1.1% solution of urea means ⟶

100 ml solu. contains 1.1 gm urea

$$\pi_{NaCl} = \pi_{urea}$$

$$i(0.4 \times ST) = \frac{1.1 \times 1000}{60 \times 100} \times ST$$

$$i = 1.83$$

$$\alpha = \frac{(i-1)}{(n-1)}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1.83 - 1}{2 - 1} = 0.83 \quad \alpha = 83\%$$

Exercise 1

प्रश्न सान्द्रता पद पर आधारित

Q.1 10%(w/v) ग्लूकोज का एक लीटर विलयन बनाने के लिए कितने ग्राम ग्लूकोज को घोलना चाहिए–
(1) 10 g (2) 180 g
(3) 100 g (4) 1.8 g

Q.2 घनत्व 1.1 g/cm^3 के 15% (wt./vol.) H_2SO_4 विलयन की मोलरता लगभग होगी–
(1) 1.2 (2) 1.4 (3) 1.8 (4) 1.6

Q.3 $CaCO_3$ के 1000 gm जलीय विलयन में 10 gm कैल्शियम कार्बोनेट उपस्थित है। विलयन की सांद्रता होगी -
(1) 10 ppm (2) 100 ppm
(3) 1000 ppm (4) 10,000 ppm

Q.4 NaCl के 0.20 M विलयन का पूर्ण जल उर्ध्ववातित होता है तथा 0.150 mol मोल NaCl प्राप्त होता है। नमूने का वास्तविक आयतन क्या था?
(1) 30 mL (2) 333 mL
(3) 750 mL (4) 1000 mL

Q.5 3.0 M HNO_3 का 25 mL, 4.0M HNO_3 के 75 mL में मिलाया जाता है। यदि आयतन योगात्मक है, तब अंतिम मिश्रण की मोलरता होगी–
(1) 3.25 M (2) 4.0 M
(3) 3.75 M (4) 3.50 M

Q.6 यदि 18 g ग्लूकोज 1000 g विलायक में उपस्थित है तब विलयन होगा–
(1) 1 molar (2) 0.1 molar
(3) 0.5 molal (4) 0.1 molal

Q.7 36 g जल तथा 46 g ग्लिसरीन के एक विलयन में ग्लिसरीन ($C_3H_5(OH)_3$) की मोल भिन्न है।
(1) 0.46 (2) 0.36
(3) 0.20 (4) 0.40

Q.8 एक मोलल विलयन वह है जो निम्न में एक मोल विलय रखता है–
(1) विलयन के 1000 g में
(2) एक लीटर विलयन में
(3) एक लीटर विलायक में
(4) 22.4 लीटर विलयन में

Q.9 720 ग्राम शुद्ध जल की मोलरता है–
(1) 40 M
(2) 4M
(3) 55.5 M
(4) ज्ञात नहीं किया जा सकता

Q.10 कौनसा सामर्थ्य का प्रतिशत दर्शाता है–
(1) $\frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का भार}} \times 100$
(2) $\frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$
(3) $\frac{\text{विलेय का आयतन}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$
(4) उपर्युक्त सभी

Q.11 7 ग्राम नाइट्रोजन तथा 8 ग्राम ऑक्सीजन के मिश्रण में ऑक्सीजन की मोल भिन्न है–
(1) $\frac{8}{15}$ (2) 0.5
(3) 0.25 (4) 1.0

Q.12 निम्नलिखित कथनों में से कौनसा सही है–
(a) एक लीटर विलायक में उपस्थित विलेय के मोलो की संख्या को मोलरता कहते है।
(b) सोडियम कार्बोनेट के एक विलयन की मोलरता तथा नॉर्मलता समान होती है।
(c) 1000 ग्राम विलयन में घुली विलय के मोलों की संख्या को विलयन की मोललता कहते है।
(d) विलय तथा विलायक की मोल भिन्न का अनुपात क्रमशः इनके मोलों का अनुपात होता है।
(1) a & c (2) a & d
(2) b & c (4) only d

Q.13 NaCl तथा KCl का समान द्रव्यमान को पृथक–पृथक वियोजित करके समान आयतन का विलयन बनाया जाता है। दोनो विलयनों की मोलरता होगी–
(1) बराबर
(2) NaCl की, KCl विलयन से कम होगी
(3) NaCl की, KCl विलयन से अधिक होगी
(4) NaCl की, KCl विलयन से आधी होगी

Q.14 10% (W\V) H_2SO_4 विलयन की लगभग नॉर्मलता
(1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.5 (4) 2

Q.15 0.04 N $Ba(OH)_2$ की क्षार के रूप में मोलरता है–
(1) 0.02 M (2) 0.08 M
(3) 0.04 M (4) 0.06 M

Q.16 7.8 ग्राम बेन्जीन (C_6H_6) तथा 46.0 ग्राम टोलुइन ($C_6H_5CH_3$) के विलयन में, बेन्जीन की मोल भिन्न है–
(1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{3}$

Q.17 एक 500 ग्राम टूथपेस्ट का नमूना 0.02 ग्राम फ्लोराइड सांद्रता रखता है। फ्लोरीन की ppm स्तर के रूप में सांद्रता है–
(1) 250 (2) 40
(3) 400 (4) 1000

Q.18 जल में एक विलयन की मोलर सांद्रता है–
(1) हमेशा नॉर्मलता के बराबर
(2) विलयन की मोललता से अधिक
(3) विलयन की मोललता के बराबर
(4) विलयन की मोललता से कम

Q.19 98% H_2SO_4 (d = 1.8 g/ml) की मालरता है–
(1) 6 M (2) 18 M
(3) 10 M (4) 4 M

Q.20 ग्लूकोज का एक जलीय विलयन 10% सामर्थ्य रखता है इसके 2 ग्राम मोल निम्न आयतन में विलेय होगें–
(1) 18 litre (2) 3.6 litre
(3) 0.9 litre (4) 1.8 litre

Q.21 एक जलीय विलयन का तापमान बढ़ने पर–
(1) मोललता घटती है (2) मोलरता घटती है
(3) मोल भिन्न घटती है (4) % w/w घटती है

प्रश्न वाष्पदाब तथा राउल्ट के नियम पर आधारित

Q.22 वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन अवाष्पशील विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होते है यह कथन किसके द्वारा दिया गया था –
(1) राउल्ट (2) हेनरी
(3) जूल (4) डाल्टन

Q.23 यदि राउल्ट के नियम की पालना होती है, तो विलयन में विलायक का वाष्प दाब समानुपाती होता है –
(1) विलायक के मोल प्रभाज
(2) विलेय के मोल प्रभाज
(3) विलेय तथा विलायक के मोल प्रभाज
(4) विलयन के आयतन

Q.24 निम्न में से कौनसा राउल्ट नियम का सही रूप नहीं है –
(1) $\frac{P_s}{P^0} = \frac{N}{n+N}$ (2) $\frac{P^0}{p^0 - P_s} = 1 + \frac{N}{n}$
(3) $\frac{P^0 - P_s}{P_s} = \frac{n}{n+N}$ (4) $\frac{P_s}{P^\circ - P_s} = \frac{N}{n}$

Q.25 एक विलयन का वाष्पदाब जिसमें विलेय ठोस तथा विलायक द्रव हो –
(1) विलायक के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है
(2) विलायक के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती होता है
(3) विलेय के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है।
(4) विलेय के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती होता है

Q.26 यदि P_0 तथा P_S क्रमशः विलायक तथा उसके विलयन के वाष्प दाब है। N_1 और N_2 क्रमशः विलायक और विलेय के मोल प्रभाज है तो –
(1) $P_S = \frac{P_0}{N_2}$
(2) $P_0 - P_S = P_0N_2$
(3) $P_S = P_0N_2$
(4) $\frac{(P_0 - P_S)}{P_S} = \frac{N_1}{(N_1 + N_2)}$

Q.27 1 मोल हेप्टेन (V.P. = 92 mm of Hg) को 4 मोल ऑक्टेन (V.P. = 31 mm of Hg) के साथ मिलाया गया। इससे बनने वाले आदर्श विलयन का वाष्प दाब है –
(1) 46.2 mm of Hg (2) 40.0 mm of Hg
(3) 43.2 mm of Hg (4) 38.4 mm of Hg

Q.28 1 मोल अवाष्पशील विलेय 2 मोल पानी में घुला हुआ है। विलयन का वाष्प दाब पानी की अपेक्षा है –
(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{3}{2}$

Q.29 373 K पर ग्लूकोस के जलीय विलयन का वाष्पदाब 750 mm of Hg हैं। विलेय के मोल प्रभाज है –
(1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{1}{7.6}$ (3) $\frac{1}{35}$ (4) $\frac{1}{76}$

Q.30 कमरे के ताप पर पानी का वाष्प दाब Hg का 23.8 mm है सुक्रोस के जलीय विलयन जिसका मोल प्रभाज 0.1 है, वाष्प दाब होगा –
(1) 23.9 mm Hg (2) 24.2 mm Hg
(3) 21.42 mm Hg (4) 31.44 mm Hg

Q.31 88 °C पर बेन्जीन का वाष्पदाब 900 टॉर तथा टॉलूइन का 360 टॉर है। बेन्जीन का मोल टॉलूइन के साथ मिश्रण में क्या है, जो कि 1 atm पर 88 °C पर उबलता है, बेन्जीन तथा टॉलूइन एक आदर्श विलयन बनाते है –

(1) 0.416 (2) 0.588
(3) 0.688 (4) 0.740

Q.32 निम्न में से कौन एक आदर्श विलयन नहीं बनाते है –

(1) C_6H_6 तथा $C_6H_5CH_3$
(2) C_2H_5Cl तथा C_6H_5OH
(3) C_6H_5Cl तथा C_6H_5Br
(4) C_2H_5Br तथा C_2H_5I

Q.33 एक आदर्श विलयन के द्वारा कौनसी स्थिति सन्तुष्ट नहीं होती है –

(1) ΔH मिश्रण = 0
(2) ΔV मिश्रण = 0
(3) ΔS मिश्रण = 0
(4) राउल्ट के नियम का पालन

Q.34 निम्न में से कौनसा ग्राफ आदर्श द्विअंगी द्रव विलयन के व्यवहार को प्रदर्शित नहीं करता है

(1) P_A और X_A (A का द्रव अवस्था में मोल प्रभाज) के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(2) P_B और X_B के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(3) P_{total} और X_A (या X_B) के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(4) P_{total} और X_A के मध्य ग्राफ अरेखीय होता है

Q.35 राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाने वाला द्रवों का मिश्रण है –

(1) $(CH_3)_2\,CO + C_2H_5OH$
(2) $(CH_3)_2CO + CHCl_3$
(3) $(C_2H_5)_2O + CHCl_3$
(4) $(CH_3)_2\,CO + C_6H_5NH_2$

Q.36 दो शुद्ध द्रवों (A) तथा (B) का शुद्ध अवस्था में वाष्पदाब क्रमशः 100 और 80 टॉर है। 2 मोल (A) के तथा 3 मोल (B) के मिलाने पर प्राप्त मिश्रण का कुल वाष्पदाब है –

(1) 20 torr (2) 36 torr
(3) 88 torr (4) 180 torr

Q.37 दो द्रवों A तथा B के एक विलयन के लिए यह सिद्ध किया गया कि $P = X_A\,(P_A^0 - P_B^0) + P_B^0$, विलयन है –

(1) आदर्श (2) अन आदर्श
(3) अर्धआदर्श (4) उपरोक्त कोई नहीं

Q.38 शुद्ध बेंजीन और टॉलूईन के वाष्प दाब क्रमशः 160 तथा 60 टॉर है। सममोलर बेंजीन और टॉलूईन के मिश्रण के सम्पर्क में वाष्प अवस्था में टॉलूईन का मोल प्रभाज है –

(1) 0.50 (2) 0.6 (3) 0.27 (4) 0.73

Q.39 विलयन जो कि संघटन या ताप में परिवर्तन के बिना आसवित होते है, कहलाते है –

(1) एमोरफस (2) स्थिर क्वथनांकी मिश्रण
(3) अतिसंतृप्त (4) आदर्श

Q.40 स्थिर कवथनांकी मिश्रण है –

(1) दो ठोसों का मिश्रण
(2) वह जो कि अलग–अलग तापमानों पर उबलते है।
(3) वह जिसे प्रभाजी आसवित किया जा सके
(4) स्थिर क्वथनांक मिश्रण

Q.41 दो द्रवों का स्थिर क्वथनांकी मिश्रण उन दोनों से कम ताप पर उबलता है जब –

(1) यह संतृप्त होता है
(2) यह राउल्ट के नियम से विचलित नहीं होता है
(3) यह राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।
(4) यह राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है।

Q.42 पानी (B.P 100°C) तथा HCl (B.P. 85°C) के स्थिर क्वथनांकी मिश्रण 108.5°C पर उबलते है। जब मिश्रण को आसवित (distilled) किया जाए तो प्राप्त करना संभव है –

(1) शुद्ध HCl
(2) शुद्ध जल
(3) शुद्ध जल तथा HCl
(4) शुद्ध अवस्था में न तो HCl, न ही H_2O

Q.43 जब दो द्रवों के स्थिर क्वथनांकी विलयन का क्वथनांक दोनों द्रवों से कम होता है जब यह

(1) जब यह राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है
(2) राउल्ट के नियम से कोई विचलन नहीं दर्शाता है
(3) राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है
(4) संतृप्त होता है

Q.44 A तथा B के विलयन में विलयन के ऊपर वाष्प में A का मोल प्रभाज होगा –
(P_A° = 100mm, P_B° = 200mm)

(1) 0.4 (2) 0.8
(3) 0.25 (4) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न वान्ट हॉफ गुणांक पर आधारित

Q.45 वान्टहॉफ गुणांक है –
(1) वियोजन की स्थिति में एक से कम
(2) संगुणित अवस्था में एक से अधिक
(3) हमेशा एक से कम
(4) संगुणित अवस्था में एक से कम

Q.46 वाण्ट हॉफ गुणांक (i), $K_3[Fe(CN)_6]$ तनु विलयन का है –
(1) 10 (2) 4 (3) 5 (4) 0.25

Q.47 एक विद्युत अपघट्य का प्रायोगिक अणुभार हमेशा इसके गणना किए गए अणुभार से कम होता है क्योंकि वाण्ट हॉफ गुणांक 'i' है –
(1) 1 से कम (2) 1 से ज्यादा
(3) 1 (4) शून्य

Q.48 ग्लूकोस के तनु विलयन के लिए वाण्ट हॉफ गुणांक (i) है –
(1) शून्य (2) 1.0 (3) 1.5 (4) 2.0

Q.49 KCl विलयन का कोई भी अणुसंख्य गुण शर्करा विलयन से लगभग ....गुना होता है –
(1) 1 (2) 0.5 (3) 2 (4) 2.5

Q.50 0.1 M $Ba(NO_3)_2$ के विलयन के लिए वॉन्ट हॉफ गुणांक 2.74 है। वियोजन की मात्रा है –
(1) 91.3% (2) 87%
(3) 100% (4) 74%

Q.51 सिल्वर नाइट्रेट का प्रेक्षित तथा गणना किया अणुभार क्रमशः 92.64 तथा 170 है। सिल्वर नाइट्रेट के वियोजन की मात्रा (degree of dissociaion) है –
(1) 60% (2) 83.5%
(3) 46.7 % (4) 60.23%

प्रश्न अणुसंख्यक गुणधर्म का परिचय और RLVP पर आधारित

Q.52 विलयन के अणुसंख्य गुणधर्म निर्भर करते है –
(1) विलयन की प्रकृति पर
(2) विलायक की प्रकृति पर
(3) विलेय के कणों की संख्या पर
(4) विलायक के मोलों की संख्या पर

Q.53 कौनसा अणुसंख्य गुणधर्म नहीं है –
(1) परासरण दाब
(2) वाष्प दाब में अवनमन
(3) हिमांक का अवनमन
(4) परावर्तन गुणांक

Q.54 एक विलायक में अवाष्पशील विलेय मिलाने से इसके वाष्प दाब में अवनमन समानुपाती होता है –
(1) विलयन की सामर्थ्य (strength)
(2) विलयन में विलेय की प्रकृति पर
(3) वायु दाब पर
(4) उपरोक्त सभी

Q.55 NaCl, $CuSO_4$ तथा K_2SO_4 के 0.1 M जलीय विलयन के वाष्प दाब में कमी, होगी –
(1) सभी में समान
(2) 1 : 1 : 1.5 के अनुपात में
(3) 3 : 2 : 1 के अनुपात में
(4) 1.5 : 1 : 2.5 के अनुपात में

Q.56 5 ग्राम विद्युत अन–अपघट्य का 100 ग्राम पानी में एक निश्चित ताप पर वाष्प दाब 2985 Nm^{-2} हैं। इस ताप पर शुद्ध पानी का वाष्पदाब 3000Nm^2 है। विलेय का अणुभार है।
(1) 180 (2) 90 (3) 270 (4) 200

Q.57 एक अवाष्पशील विलेय के, जिसका अणुभार 90 है, 97.5 g पानी में इसके कितने ग्राम घोले जाए जिसमें पानी का वाष्पदाब 2.5 प्रतिशत घट जाए –
(1) 25 (2) 18 (3) 12.5 (4) 9

Q.58 अणुसंख्य गुणधर्म निर्भर करते है –
(1) विलयन में विलय के आपेक्षिक अणुओं की संख्या की संख्या और विलायक की प्रकृति पर
(2) विलायक में विलेय के अणुओं की आपेक्षिक संख्या तथा विलेय की प्रकृति पर
(3) विलेय के अणुओं की आपेक्षिक संख्या और विलेय तथा विलायक की प्रकृति पर
(4) विलेय के आपेक्षिक अणुओं की संख्या तथा विलेय तथा विलायक की प्रकृति कुछ भी हो

Q.59 जब ग्लूकोज, सोडियम क्लोराइड और बेरियम नाइट्रेट के सम मोलर जलीय विलयन की तुलना की जाती है तो विलयनों के वाष्प दाब निम्न क्रम में होंगे –
(1) Glucose > NaCl > $Ba(NO_3)_2$
(2) Glucose = NaCl = $Ba(NO_3)_2$
(3) $Ba(NO_3)_2$ > NaCl > Glucose
(4) NaCl > $Ba(NO_3)_2$ > Glucose

Q.60 पदार्थ जो कि पानी में विलेय करने पर पानी के वा. दा. को सबसे अधिक कम करेगा –
(1) 0.1 M KCl (2) 0.1 M urea
(3) 0.1 M $BaCl_2$ (4) 0.1 M NaCl

Q.61 एक शुद्ध द्रव विलायक (X) का वा. दा. 0.80 atm से घटकर 0.60 atm रह जाता है जब इसमें अवाष्पशील विलेय (Y) मिलाते है। विलयन में (Y) का मोल प्रभाज है –
(1) 0.20 (2) 0.25 (3) 0.5 (4) 0.75

प्रश्न क्वथनांक में उन्नयन पर आधारित

Q.62 C_6H_6, CH_3OH, $C_6H_5NH_2$ व $C_6H_5NO_2$ के क्वथनांक क्रमशः 80°C, 65°C, 184°C व 212°C हैं। कमरे के ताप पर कौन उच्चतम वाष्प दाब दर्शायेगा-
(1) C_6H_6 (2) CH_3OH
(3) $C_6H_5NH_2$ (4) $C_6H_5NO_2$

Q.63 मोलल उन्नयन स्थिरांक, क्वथनांक में उन्नयन तथा ....का अनुपात होता है –
(1) मोलरता
(2) मोललता
(3) विलेय के मोल प्रभाज
(4) विलायक के मोल प्रभाज

Q.64 मोलल अवनमन स्थिरांक (cryoscopic constant) पानी के लिए है –
(1) 1.86 K $molality^{-1}$
(2) 5.26 K $molality^{-1}$
(3) 55.5 K $molality^{-1}$
(4) 0.52 K $molality^{-1}$

Q.65 जब एक यौगिक x का 6 g,100 g पानी में घोला गया तो क्वथनांक में उन्नयन 0.52 °C था। x का अणुभार है – (K = 5.2 mol^{-1} 100 g H_2O)
(1) 120 (2) 60 (3) 100 (4) 342

Q.66 एक जलीय विलयन जिसमें 1g यूरिया है 100.25°C पर उबलता है। जलीय विलयन जिसमें 3g ग्लूकोस समान आयतन में है उबलेगा –
(1) 100.75°C (2) 100.5°C
(3) 100°C (4) 100.25°C

Q.67 पानी का मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.51 है 0.1 मोलल जलीय NaCl विलयन का क्वथनांक लगभग है –
(1) 100.05 °C (2) 100.1 °C
(3) 100.2 °C (4) 101.0 °C

Q.68 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम क्वथनांक होगा –
(1) जल में 1% ग्लूकोस
(2) जल में 1% सुक्रोस
(3) जल में 1% NaCl
(4) जल में 1% यूरिया

Q.69 कसका उच्चतम क्वथनांक है –
(1) 0.1 N Na_2SO_4 (2) 0.1N $MgSO_4$
(3) 0.1M $Al_2(SO_4)_3$ (4) 0.1M $BaSO_4$

Q.70 निम्न जलीय विलयनों को इनके बढ़ते हुए क्वथनांको में व्यवस्थित कीजिए –
(i) 10^{-4} M NaCl (ii) 10^{-4}M Urea
(iii) 10^{-3} M $MgCl_2$ (iv) 10^{-2} M NaCl
(1) (i) < (ii) < (iv) < (iii) (2) (ii) < (i) = (iii) < (iv)
(3) (ii) < (i) < (iii) < (iv) (4) (iv) < (iii) < (i) = (ii)

प्रश्न हिमांक में अवनमन पर आधारित

Q.71 एक विद्युत अनअपघट्य का पानी में 0.05 मोलल विलयन का हिमांक है–
(K_f = 1.86 K $molality^{-1}$)
(1) – 1.86 °C (2) – 0.93°C
(3) – 0.093°C (4) 0.093°C

Q.72 पानी के लिए मोलल हिमांक स्थिरांक 1.86 K $molality^{-1}$ है। यदि 342 g केन शुगर ($C_{12}H_{22}O_{11}$), 1000g पानी में घुली हुई है तो विलयन का हिमांक होगा –
(1) –1.86 °C (2) 1.86 °C
(3) –3.92 °C (4) 2.42 °C

Q.73 पानी के हिमांक का मोलल अवनमन 1.86° प्रति 1000g पानी है। 0.02 मोल यूरिया के 100g पानी में घुलकर ताप में कमी करेंगे –
(1) 0.186°C (2) 0.372°C
(3) 1.86°C (4) 3.72°C

Q.74 एक जलीय विलयन का हिमांक क्या होगा जिसमें 17 g C_2H_5OH 1000g पानी में विलेय है –
K_f = 1.86 K $molality^{-1}$
(1) – 0.69°C (2) – 0.34°C
(3) 0.0°C (4) 0.34°C

Q.75 1.25 g विद्युत अनअपघ्य का 20 g पानी में विलयन 271.94 K पर जमता है। यदि K_f = 1.86 K $molality^{-1}$ तो विलेय का अणुभार है –
(1) 207.8 g/mol (2) 179.79 g/mol
(3) 209.6 g/mol (4) 109.6 g/mol

Q.76 एक निश्चित स्थान पर शुद्ध बेन्जीन 5.45°C पर जमती है लेकिन टेट्रक्लारो एथेन का 0.374 मोलल बेन्जीन में विलयन 3.55°C पर जमता है। बेन्जीन के लिए K_f है –
(1) 5.08 K Kg mol^{-1} (2) 508 K Kg mol^{-1}
(3) 0.508 K Kg mol^{-1} (4) 50.8 °C Kg mol^{-1}

Q.77 एक जलीय विलयन –0.186°C पर जमता है (K_f 1.86° ; K_b = 0.512°) क्वथनांक में उन्नयन क्या है ?

(1) 0.186 (2) 0.512

(3) $\frac{0.512}{1.86}$ (4) 0.0512

Q.78 निम्न में से कौनसे 0.1 M जलीय विलयन का हिमांक निम्नतम है –

(1) पौटेशियम सल्फेट (2) सोडियम क्लोराइड

(3) यूरिया (4) ग्लूकोस

Q.79 किसका निम्नतम हिमांक है –

(1) 1 मोलल NaCl विलयन

(2) 1 मोलल KCl विलयन

(3) 1 मोलल $CaCl_2$ विलयन

(4) 1 मोलल यूरिया विलयन

Q.80 किसका अधिकतम हिमांक है –

(1) 1 मोलर NaCl विलयन

(2) 1 मोलर KCl विलयन

(3) 1 मोलर $CaCl_2$ विलयन

(4) 1 मोलर यूरिया विलयन

Q.81 निम्न जलीय विलयन हिमांक के सही घटते हुए क्रम में है –

(1) 0.2M $BaCl_2$, 0.2M KCl, 0.1M Na_2SO_4

(2) 0.2M KCl, 0.1M Na_2SO_4, 0.2M $BaCl_2$

(3) 0.1M Na_2SO_4, 0.2M KCl, 0.2M $BaCl_2$

(4) 0.1M Na_2SO_4, 0.2M $BaCl_2$, 0.2M KCl

Q.82 समान मोललता वाले जलीय विलयनों में से किसका हिमांक उच्चतम होगा –

(1) $C_6H_5NH_3Cl$ (2) $Ca(NO_3)_2$

(3) $La(NO_3)_3$ (4) $C_6H_{12}O_6$ (ग्लूकोस)

Q.83 0.1M सान्द्रता वाले यूरिया, Na_3PO_4 तथा $Al_2(SO_4)_3$ के मध्य –

(a) वाष्प दाब और हिमांक यूरिया के लिए निम्नतम है

(b) वाष्प दाब और हिमांक यूरिया के लिए उच्चतम है

(c) $Al_2(SO_4)_3$ के लिये क्वथनांक में उन्नयन सर्वाधिक है

(d) $Al_2(SO_4)_3$ के लिये हिमांक में अवनमन सर्वाधिक है

(1) केवल a (2) b तथा c दोनों

(3) b, c तथा d (4) a, b, c तथा d

Q.84 1 लीटर पानी में ग्लूकोज इतना मिलाया जाता है कि $\frac{\Delta T_1}{K_f}$ का मान $\frac{1}{1000}$ हो जाता है, मिलाये गये ग्लूकोज की मात्रा है –

(1) 180 g (2) 18 g

(3) 1.8 g (4) 0.18 g

प्रश्न परासरण दाब पर आधारित

Q.85 एक तनु विलयन का परासरण दाब समानुपाती होता है –

(1) विलेय की विसरण गति के

(2) आयनिक सान्द्रता के

(3) क्वथनांक के

(4) विलायक के सान्द्र विलयन से प्रवाह कर

Q.86 अर्धपारगम्य झिल्ली से क्या प्रवाहित हो सकते है –

(1) विलायक के अणु (2) विलेय के अणु

(3) आयन (4) संकर आयन

Q.87 परासरण में –

(1) विलायक के अणु अधिक सान्द्रता से कम सान्द्रता की ओर जाते है।

(2) विलायक के अणु कम सान्द्रता से अधिक सान्द्रता की ओर जाते है

(3) विलेय के अणु अधिक सान्द्रता से कम सान्द्रता की ओर जाते है

(4) विलेय के अणु कम सान्द्रता से अधिक सान्द्रता की ओर जाते है

Q.88 एक निश्चित ताप पर विलयन का परासरण दाब –

(1) सान्द्रता के समानुपाती होता है

(2) सान्द्रता के व्युत्क्रमानुपाती होता है

(3) सान्द्रता के वर्ग के समानुपाती होता है

(4) सान्द्रता के वर्गमूल के समानुपाती होता है

Q.89 कौनसा अकार्बनिक अवक्षेप अर्धपारगम्य झिल्ली की तरह व्यवहार करता है –

(1) केल्शियम सल्फेट (2) बेरियम ऑक्सलेट

(3) निकिल फॉस्फेट (4) कॉपर फेरोसायनाइड

Q.90 परासरण दाब मापन से विलेय का अणु भार ज्ञात करने के लिए कौनसा सम्बन्ध सही है –

(1) $m = \frac{WPV}{RT}$ (2) $m = \frac{WRT}{PV}$

(3) $m = \frac{RT}{WPV}$ (4) $m = \frac{PRT}{WV}$

Q.91 जलीय विलयन का परासरण दाब किस विधि से ज्ञात किया जाता है –
(1) हैबर विधि
(2) सोल्वे विधि
(3) बर्कले और हार्टले विधि
(4) ओस्टवाल्ड विधि

Q.92 किसी विलयन का परासरण दाब बढ़ जाता है यदि –
(1) ताप घटाया जाए
(2) सान्द्रता कम की जाए
(3) विलेय के कणों की संख्या बढ़ा दी जाए
(4) आयतन बढ़ाया जाए

Q.93 यदि 0.1 M ग्लूकोस तथा 0.1 M यूरिया के विलयन एक अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों तरफ एक ही ऊँचाई तक रख दिए जाए तो यह कहना सही होगा कि –
(1) झिल्ली से कोई प्रवाह नहीं होगा
(2) ग्लूकॉस यूरिया के विलयन की तरफ प्रवाहित होगी
(3) यूरिया ग्लूकॉस के विलयन की तरफ प्रवाहित होगी
(4) पानी यूरिया के विलयन से ग्लूकॉस के विलयन की तरफ प्रवाहित होगा –

Q.94 पादप कोशिका (plant cell) सिकुढ़ जाएगी, जब उसके रख दिया जाए –
(1) पानी में
(2) अधः परासरी विलयन में (Hypotonic solution)
(3) अतिपरासरी (Hypertonic solution) में
(4) एक समपरासरी विलयन में

Q.95 बहुलकों (Polymers) के अणुभार ज्ञात करने के लिए सबसे अच्छा अणुसंख्य गुणधर्म है –
(1) वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन
(2) परासरण दाब
(3) क्वथनांक में उन्नयन
(4) हिमांक में अवनमन

Q.96 एक विलयन का परासरण दाब बढ़ता है यदि –
(1) ताप घटता है
(2) आयतन बढ़ता है
(3) विलेय के अणुओं की संख्या बढ़ती है
(4) कोई नहीं

Q.97 एक विलयन (घनत्व 1g/ml) का 15°C पर परासरण दाब है, जिनमें 3 g ग्लूकोस (अणुभार = 180) 60 g पानी में घुला है –
(1) 0.34 atm (2) 0.65 atm
(3) 6.25 atm (4) 5.57 atm

Q.98 शर्करा के विलयन का 25°C पर परासरण दाब 2.5 वायुमण्डलीय है। विलयन की सान्द्रता मोल प्रतिलीटर में है –
(1) 10.25 (2) 1.025
(3) 1025 (4) 0.1025

Q.99 एक विलयन जिसके 1 लीटर में 8.6 g यूरिया है, एक दूसरे विलयन जिसमें एक अवाष्पशील कार्बनिक विलेय 0.5% (wt./vol) के समपरासरी है दूसरे विलेय का अणुभार है –
(1) 348.9 (2) 34.89
(3) 3489 (4) 861.2

Q.100 एक विलयन में 500 g प्रोटीन प्रति लीटर है तथा एक विलयन जिसमें 3.42 g सुक्रोस है, के साथ समपरासरी है। प्रोटीन का अणुभार है –
(1) 5 (2) 146
(3) 34200 (4) 50000

Q.101 25°C पर एक 0.004M Na_2SO_4 का विलयन, एक 0.010M ग्लूकोज विलयन के साथ समयपरासरी है। Na_2SO_4 की वियोजन की मात्रा है –
(1) 25% (2) 50%
(3) 75% (4) 85%

Q.102 निम्न में से कौन से विलयन समान ताप पर समपरासरी होंगे –
(1) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.18 g ग्लूकोस 1 लीटर पानी में
(2) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.18 g ग्लूकोस 0.1 लीटर पानी में
(3) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.585g NaCl एक लीटर पानी में
(4) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 1.17 g NaCl एक लीटर पानी में

Q.103 कौनसे लवण का 1 M सबसे अधिक परासरण दाब होगा –
(1) $AgNO_3$ (2) Na_2SO_4
(3) $(NH_4)_3PO_4$ (4) $MgCl_2$

Q.104 कौनसे विलयन का सबसे अधिक परासरण दाब होगा –
(1) 1 M ग्लूकॉस का विलयन
(2) 1 M यूरिया का विलयन
(3) 1 M फिटकरी का विलयन
(4) 1 M NaCl विलयन

Q.105 0.1M NaCl विलयन तथा 0.1M Na_2SO_4 विलयन के परासरण दाब का सही सम्बन्ध है –

(1) Na_2SO_4 का परासरण दाब NaCl के विलयन से कम है

(2) Na_2SO_4 का परासरण दाब NaCl के विलयन से अधिक है

(3) दोनों का समान परासरण दाब है।

(4) कोई नहीं

Q.106 निम्न विलयनों में किसका सबसे अधिक परासरण दाब होगा ? (माना कि सभी लवण समान रूप से वियोजित होते हैं) -

(1) 0.1M $Al_2(SO_4)_3$

(2) 0.1M $BaCl_2$

(3) 0.1M Na_2SO_4

(4) (2) और (3) के समान आयतन मिलाने से बना विलयन

Q.107 निम्न विलयनों की समान सान्द्रता है। कौनसे विलयन का सबसे कम परासरण दाब होगा –

(1) $BaCl_2$ (2) $AgNO_3$

(3) Na_2SO_4 (4) $(NH_4)_3PO_4$

Q.108 समान मोलरता वाले विलयनों $BaCl_2$,NaCl, और ग्लूकोस के परासरण दाब का क्रम होगा –

(1) ग्लूकोस > NaCl > $BaCl_2$

(2) $BaCl_2$ > NaCl > ग्लूकोस

(3) NaCl > $BaCl_2$ > ग्लूकोस

(4) NaCl > ग्लूकोस > $BaCl_2$

Q.109 समान ताप पर कौनसे विलयन समपरासारी विलयन (isotonic solution) होंगे –

(1) 0.1M युरिया व 0.1M NaCl

(2) 0.1M युरिया व 0.2M $MgCl_2$

(3) 0.1M NaCl व 0.1M Na_2SO_4

(4) 0.1M $Ca(NO_3)_2$ व 0.1M Na_2SO_4

Q.110 KNO_3 तथा CH_3COOH के विलयन पृथक तैयार किए जाते है। दोनों की मोलरता 0.1 M है तथा परासरण दाब क्रमशः P_1 तथा P_2 है। परासरण दाबों में सही सम्बन्ध होगा –

(1) $P_2 > P_1$ (2) $P_1 = P_2$

(3) $P_1 > P_2$ (4) $\frac{P_1}{P_1+P_2} = \frac{P_2}{P_1+P_2}$

Q.111 A का विलयन B में परासरण नहीं होता है, यदि –

(1) A अतिपरासरी है

(2) A अल्पपरासरी है

(3) A समपरासरी है

(4) 1 और 3 सही हो सकता है

Q.112 परासरण दाब विधि से ज्ञात NaCl का मोलर भाग होगा –

(1) सैद्धान्तिक मान से ज्यादा

(2) सैद्धान्तिक मान से कम

(3) सैद्धान्तिक मान के समान

(4) कोई नहीं

Exercise 2

Q.1 सही कथन का चयन कीजिये -
(1) 1 मोलल NaCl विलयन का क्वथनांक 1 मोलल सुक्रोज विलयन के क्वथनांक का दो गुना होता है
(2) 1 मोलल ग्लूकोज विलयन का क्वथनांक में उन्नयन 1 मोलल KCl विलयन का आधा होता है
(3) क्वथनांक एक अणुसंख्य गुणधर्म है
(4) उपरोक्त सभी

Q.2 नियत ताप पर, वाष्पशील घटक A तथा B के मिश्रण का कुल वाष्प दाब टौर में निम्नानुसार दिया गया है–
$P = 120 - 75\ X_B$
अतः, शुद्ध A तथा B का वाष्पदाब (टोर में) क्रमशः होगा-
(1) 120, 75 (2) 120, 195
(3) 120, 45 (4) 75, 45

Q.3 पौटेशियम फैरीसायनाइड $K_3[Fe(CN)_6]$ के डेसीमोलर विलयन के परासरण दाब का मान 27ºC ताप पर 3.94 atm है तो विलेय का प्रतिशत आयनन कितना होगा –
(1) 10% (2) 20% (3) 30% (4) 40%

Q.4 K^+, Pt (IV) तथा Cl^- युक्त एक संकुल 100% आयनित होकर i = 3 देता है। अतः संकुल कौनसा है -
(1) $K_2[PtCl_4]$ (2) $K_2[PtCl_6]$
(3) $K_3[PtCl_5]$ (4) $K[PtCl_3]$

Q.5 यदि $pK_a = -\log K_a = 4$ तथा $K_a = C\alpha^2$ हो तो दुर्बल एकलक्षारीय अम्ल जिसकी C = 0.01 M है, के लिए वान्ट हॉफ गुंणाक होगा -
(1) 0.01 (2) 1.02 (3) 1.10 (4) 1.20

Q.6 किसमें वान्ट हॉफ गुणांक अधिकतम है ?
(1) KCl, 50% आयनित
(2) K_2SO_4 40% आयनित
(3) $FeCl_3$, 30% आयनित
(4) $SnCl_4$, 20% आयनित

Q.7 अण्डे की कठोर शेल को ऐसीटिक अम्ल में घोला जाता है तथा बाद में अण्डे को NaCl के संतृप्त विलयन में रखा जाता है तो-
(1) अण्डा सिकुड़ जाता है
(2) अण्डा कठोर हो जाता है
(3) अण्डा फूल जाता है
(4) अण्डे के आकार में कोई परिवर्तन नहीं होता है

Q.8 एक शुद्ध द्रव 'A' का 27°C पर वाष्प दाब 70 टॉर है। यह दूसरे द्रव B के साथ एक आदर्श विलयन बनाता है। B का मोल प्रभाज 0.2 है तथा विलयन का कुल वाष्प दाब 27°C पर 84 टॉर है, शुद्ध द्रव B का 27°C पर वाष्प दाब है –
(1) 14 (2) 56
(3) 140 (4) 70

Q.9 शुद्ध A का वाष्प दाब 10 टॉर है, समान ताप पर जब 1g B को 20 gm A में घोला जाता है, तो इसका वाष्प दाब घटकर 9.0 टॉर हो जाता है। यदि A का अणुभार 200 amu है तो B का अणुभार है –
(1) 100 amu (2) 90 amu
(3) 75 amu (4) 120 amu

Q.10 पानी के लिए K_f का मान ग्लूकोस के विलयन से गणना द्वारा 1.86 है तो पानी के लिए NaCl विलयन से गणना द्वारा K_f का मान होगा –
(1) = 1.86 (2) < 1.86
(3) > 1.86 (4) Zero

Q.11 परासरण के परिणामस्वरूप सान्द्र विलयन का आयतन –
(1) धीरे–धीरे घटता है
(2) धीरे–धीरे बढ़ता है
(3) अचानक बढ़ता है
(4) कोई नहीं

Q.12 यदि शकरकन्दी (sugar beet) का पतला सा टुकड़ा NaCl के सान्द्र विलयन में रख दिया जाए तो क्या होगा –
(1) वह टुकड़ा कोशिकाओं में से जल निकालेगा
(2) वह विलयन में से जल अवशोषित करेगा
(3) ना ही जल निष्कासित करेगा ना ही अवशोषित
(4) वह विलयन में घुल जाएगा

Q.13 यदि विलयन में विलायक के मोल प्रभाज घटते है तो –
(1) विलयन का वाष्प दाब बढ़ता है
(2) क्वथनांक घटता है
(3) परासरण दाब बढ़ता है
(4) सभी सही है

Q.14 एक विलयन जिसमें 4g अवाष्पशील कार्बनिक विलेय प्रति 100 ml है का परासरण दाब 27°C पर 500 cm of Hg है। विलेय का अणुभार है –
(1) 14.97 (2) 149.7 (3) 1697 (4) 1.497

Q.15 यदि केन शुगर (अणुभार 342) का एक 6.84% (wt./ vol.) विलयन 1.52% (wt./vol.) थायो कार्बेमाइड विलयन से समपरासरी है, तो थायोकार्बेमाइड का अणुभार है –
(1) 152 (2) 76 (3) 60 (4) 180

Q.16 रक्त का 310 K पर परासरण दाब 7.65 atm है। एक ग्लूकोस का जलीय विलयन जो कि रक्त के साथ समपरासरी है.........wt/vol. -
(1) 5.41% (2) 54.1%
(3) 3.5% (4) 4.53%

Q.17 A तथा B के समान मोललता वाले विलयन हिमांक में अवनमन 2 : 1 के अनुपात में दर्शाते है। A का विलयन में सामान्य अवस्था में रहता है। B विलयन में.......अवस्था में रहेगा –
(1) सामान्य (2) संगुणित
(3) जलीय (4) वियोजित

Q. 18 जब पदार्थ A को विलायक B में घोला जाता है तो यह A_3 के समान अणुभार दर्शाता है। वान्ट हॉफ गुणांक होगा –
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) $\frac{1}{3}$

Q.19 NaCl का पानी में 100% वियोजन मानकर 1 मोलल NaCl विलयन का हिमांक है –
($K_f = 1.86$ K $Molality^{-1}$)
(1) – 1.86 °C (2) –3.72 °C
(3) +1.86 °C (4) +3.72 °C

Q.20 पानी का मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.52 K $molality^{-1}$ है। 1.0 मोलल KCl के जलीय विलयन (माना कि KCl का पूर्ण वियोजन होता है), का क्वथनांक होगा –
(1) 100.52°C (2) 101.04°C
(3) 99.48°C (4) 98.96°C

Q.21 विलेय A तृतीय विद्युत अपघट्य (ternary electrolyte) तथा विलेय B विद्युत अनअपघट्य है। यदि विलेय B का 0.1 M विलयन परासरण दाब 2P उत्पन्न करता है, तो विलेय का A का 0.05M विलयन समान ताप पर परासरण दाब उत्पन्न करेगा –
(1) P (2) 1.5 P (3) 2 P (4) 3 P

Q.22 कैल्शियम नाइट्रेट के प्रेक्षित तथा गणना किए गए अणुभार क्रमशः 65.6 तथा 164 है। कैल्शियम नाइट्रेट के वियोजन की मात्रा होगी –
(1) 25% (2) 50 % (3) 75% (4) 60 %

Q.23 एक 5.8% (wt./vol.) NaCl विलयन का निम्न में से किसके करीब परासरण दाब है –
(1) 5.8% (wt./vol) सुक्रोस विलयन
(2) 5.8% (wt./vol) ग्लूकोस विलयन
(3) 2 M सुक्रोस विलयन
(4) 1 M ग्लूकोस विलयन

Q.24 समान मोलरता वाले $AlCl_3(t_1)$ तथा $CaCl_2(t_2)$ के तनु विलयन के क्वथनांको का सही सम्बन्ध है (t_1 तथा t_2 क्रमशः इनके क्वथनांक है)
(1) $t_1 = t_2$ (2) $t_1 > t_2$ (3) $t_2 > t_1$ (4) $t_2 \geq t_1$

Q.25 कौनसे जलीय विलयन का निम्नतम हिमांक है –
(1) 0.01 M NaCl (2) 0.005 M C_2H_5OH
(3) 0.005 M MgI_2 (4) 0.005 M $MgSO_4$

Q.26 किस विलयन का निम्नतम वाष्प दाब होगा –
(1) 0.1 M $BaCl_2$ (2) 0.1 M urea
(3) 0.1 M Na_2SO_4 (4) 0.1 M Na_3PO_4

Q.27 कैल्शियम नाइट्रेट के 1% जलीय विलयन का हिमांक होगा –
(1) 0°C (2) 0°C से अधिक
(3) 1°C (4) 0°C से कम

Q.28 जब मर्करिक आयोडाइड को पौटेशियम आयोडाइड के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तो –
(1) क्वथनांक अपरिवर्तित रहता है
(2) हिमांक बढ़ जाता है
(3) हिमांक घट जाता है
(4) हिमांक अपरिवर्तित रहता है

Q.29 बेन्जोइक एसिड का अणुभार बेन्जीन में हिमांक अवनमन विधि के द्वारा ज्ञात किया जाता है यह बराबर है –
(1) बेन्जोइक एसिड के आयनीकरण के
(2) बेन्जोइक एसिड के द्विलकीकरण (dimerization) के
(3) बेन्जोइक एसिड के त्रिलकीकरण (trimerzation)
(4) बेन्जोइक एसिड के विलयन के

Q.30 एक विलायक का वाष्प दाब 10 mm of Hg से घट जाता है जब एक अवाष्पशील विलेय को विलायक में मिलाया जाता है। विलेय के विलयन में मोल प्रभाज 0.2 है। वाष्प दाब को 20 mm of Hg से घटाने के लिये विलायक के मोल प्रभाज कितने होने चाहिए –
(1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.6 (4) 0.8

Q.31 विलयनों के परासरण दाब में क्या सम्बन्ध होगा जिसे 6.00 gL^{-1} CH_3COOH (π_1) तथा 7.45 gL^{-1} KCl (π_2) को घोलकर बनाया जाता है

(1) $\pi_1 > \pi_2$ (2) $\pi_1 < \pi_2$
(3) $\pi_1 = \pi_2$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.32 एक विलयन जिसमें 8.1 gm HBr 100 ग्राम पानी में है। विलयन का हिमांक क्या है। यह मानकर कि अम्ल 90% वियोजित होगा–
(पानी के लिए K_f = 1.86 K मोललता $^{-1}$)

(1) 0.85°C (2) –3.53°C
(3) 0°C (4) – 0.35°C

Q.33 एक 0.2 मोलल, दुर्बल अम्ल (HX) का जलीय 20% आयनित होता है। इस विलयन का हिमांक है। (दिया गया है : K_f = 1.86°C/m)

(1) – 0.31°C (2) – 0.45°C
(3) – 0.53°C (4) – 0.90°C

Q.34 एथेनॉल और मेथेनॉल के वाष्प दाब क्रमशः 42.0 mm तथा 88.5 mm Hg है। एक आदर्श विलयन 46.0 g ऐथेनॉल और 16.0 g मेथेनॉल मिलाकर बनाया गया। वाष्प में मेथेनॉल का मोल प्रभाज है –

(1) 0.467 (2) 0.502
(3) 0.513 (4) 0.556

Q.35 एक आदर्श विलयन मेथेनॉल और एथेनॉल को मिलाकर प्राप्त किया गया। यदि मेथेनॉल और एथेनॉल के आंशिक वाष्पदाब क्रमशः 2.619 K Pa और 4.556 K Pa है। वाष्प का संघटन (composition) होगा (मोल प्रभाज के पदों में) –

(1) 0.635 MeOH, 0.365 EtOH
(2) 0.365 MeOH, 0.635 EtOH
(3) 0.574 MeOH, 0.326 EtOH
(4) 0.173 MeOH, 0.827 EtOH

Q.36 इन्सुलिन $(C_2H_{10}O_5)_n$ को उपयुक्त विलायक में घोला जाता है और 20° C पर विभिन्न सान्द्रताओं (g/cm^3) C पर विलयन का परासरण दाब मापा जाता है। π का C के विरूद्ध ग्राफ का ढ़ाल 4.65×10^{-3} पाया गया। इन्सुलिन का अणुभार है।

(1) 4.8×10^5 (2) 9×10^5
(3) 3×10^5 (4) 5.16×10^6

Q.37 एक अवाष्पशील विलेय जलीय विलयन का क्वथनांक 100.15°C है। एक जलीय विलयन का हिमांक क्या है जिसे उपरोक्त विलयन को समान आयतन पानी से तनु करके प्राप्त किया गया – पानी के लिए K_b और K_f का मान 0.512 तथा 1.86 K molality^{-1} है –

(1) –0.544 °C (2) –0.512 °C
(3) –0.272 °C (4) –1.86°C

Q.38 विद्युत अनअपघट्य आदर्श विलयन का विलायक A में 2 : 5 मोलर अनुपात मे वाष्पदाब 250 mm है। यदि अन्य विलयन को 3 : 4 अनुपात में तैयार किया जाये तो इस विलयन के ऊपर वाष्प दाब होगा –

(1) 200 mm (2) 250 mm
(3) 350 mm (4) 400 mm

Q.39 P_1^0 तथा P_2^0 वाष्प दाब युक्त दो द्रव अपनी अवस्था में 2 : 1 में है। 1 : 2 मोलर अनुपात में मिश्रित किया जाता है वाष्प अवस्था में उनके मोलो का अनुपात होगा –

(1) 1 : 1 (2) 1 2 (3) 2 : 1 (4) 3 : 2

Q.40 3.0 मोलल NaOH विलयन 1.110 g/ml घनत्व रखता है। विलयन की मोलरता है–

(1) 2.9732 (2) 3.05 (3) 3.64 (4) 3.0504

Q.41 सल्फ्यूरिक अम्ल के जलीय विलयन में, जल की मोल भिन्न 0.85 है। विलयन की मोललता है–

(1) 8.9 m (2) 0.19 m (3) 9.8 m (4) 15 m

Q.42 0.1 M $AgNO_3$ तथा 0.2 M NaCl के समान आयतन मिलाये जाते है। मिश्रण में NO_3^- आयनों की संद्रता होगी–

(1) 0.1 M (2) 0.05 M (3) 0.2 M (4) 0.15 M

Q.43 150 ग्राम जल में 10 ग्राम ग्लुकोज को वियोजित किया जाता है। ग्लुकोज का % द्रव्यमान है–

(1) 5% (2) 6.25% (3) 93.75% (4) 15%

Q. 44 500 ml., 0.5 M NaOH में मिलायी गई जल की मात्रा (आयतन) ज्ञात कीजिए ताकि इसकी सामर्थ्य 10 mg NaOH प्रति मिलिलटर हो जाए।

(1) 100 ml (2) 200 ml (3) 250 ml (4) 500 ml

Q. 45 बेन्जीन मे एक यौगिक का एक X मोलल विलयन विलय के बराबर मोलभिन्न 0.2. रखता है। X का मान है–

(1) 14 (2) 3.2 (3) 1.4 (4) 2

Q. 46 ईथेनॉल–जल मिश्रण में इथेनॉन की मोल भिनन 0.25 है। इसलिए मिश्रण के द्रव्यमान द्वारा इथेनॉल की प्रतिशत सांद्रता है–

(1) 25 % (2) 75 % (3) 46 % (4) 54 %

Q. 47 A तथा B के दो पात्र क्रमशः सल्फ्यूरिक अम्ल के 1M तथा 1m जलिय विलयन (d $\simeq$ 1g/mL) रखते है–

(1) A, B से अधिक सांद्रित है
(2) B, A से अधिक सांद्रित है
(3) A की सांद्रता = B की सांद्रता
(4) सांद्रता की तुलना करना संभव नहीं

Exercise 3

OLD EXAMINATION QUESTIONS [NEET]

Q.1 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम परासरण दाब होगा – **[AIPMT-91]**

(1) $\frac{M}{10}$ NaCl (2) $\frac{M}{10}$ यूरिया

(3) $\frac{M}{10}$ $BaCl_2$ (4) $\frac{M}{10}$ ग्लूकोस

Q.2 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम क्वथनांक है – **[AIPMT-91]**

(1) 0.1 M ग्लूकोस (2) 0.1 M $BaCl_2$

(3) 0.1 M NaCl (4) 0.1 M यूरिया

Q.3 निम्न में से कौनसा अणुसंख्य गुणधर्म है – **[AIPMT-92]**

(1) श्यानता (2) पृष्ठ तनाव

(3) प्रकाशीय घूर्णन (4) परासरण दाब

Q.4 यौगिक जिसके 0.1 M विलयन का 25°C पर अधिकतम परासरण दाब होगा – **[AIPMT-94]**

(1) $CaCl_2$ (2) KCl

(3) ग्लूकोस (4) यूरिया

Q.5 निम्न में से कौनसे लवण का वाण्टहॉफ गुणांक $K_3[Fe(CN)_6]$ के सामना है – **[AIPMT-94]**

(1) $Al_2(SO_4)_3$ (2) NaCl

(3) $Al(NO_3)_3$ (4) Na_2SO_4

Q.6 विलयन की सांद्रता की प्रदर्शित करने का निम्न में से कौनसा गुण तापमान पर निर्भर नहीं करता– **[AIPMT-95]**

(1) मोलरता (2) मोललता

(3) नॉर्मलता (4) ग्राम प्रति लीटर

Q.7 राउल्ट के नियमानुसार एक विलयन के वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन किसके बराबर होता है – **[AIPMT-95]**

(1) विलेय के मोल

(2) विलायक के मोल प्रभाज

(3) विलायक के मोल

(4) विलेय के मोल प्रभाज

Q.8 273 K पर परासरण दाब में सम्बन्ध जब 10 g ग्लूकोस (P_1) 10 ग्राम यूरिया (P_2) तथा 10 ग्राम सुक्रोस(P_3) को 250 ml पानी में घोला जाता है **[AIPMT-96]**

(1) $P_1 > P_2 > P_3$ (2) $P_3 > P_1 > P_2$

(3) $P_2 > P_1 > P_3$ (4) $P_3 > P_2 > P_1$

Q.9 एक आदर्श विलयन जिसमें 0.2 मोल अवाष्पशील विलेय तथा 0.8 मोल विलायक है, वाष्प दाब 60 mm है। शुद्ध विलायक का इस ताप पर वाष्पदाब होगा – **[AIPMT-96]**

(1) 120 mm (2) 150 mm

(3) 60 mm (4) 75 mm

Q.10 98% भार तथा 35°C पर 1.84 gm/cm^3 घनत्व रखने वाले H_2SO_4 विलयन की मोरता होगी– **[AIPMT-96]**

(1) 4.18 M (2) 8.14 M

(3) 18.4 M (4) 18 M

Q.11 25°C पर CCl_4 का वाष्पदाब 143 mm है। 100 ml CCl_4 में 0.5 gm अवाष्पशील पदार्थ (अणुभार = 65) घोला जाता है, विलयन का वाष्पदाब होगा – (CCl_4 का घनत्व 1.58 gm/cm^3) **[AIPMT-96]**

(1) 141.93 mm (2) 94.39 mm

(3) 199.34 mm (4) 143.9 mm

Q.12 वाष्पदाब 10 mm of Hg कम हो जाता है जब एक विलयन में विलेय के मोल प्रभाज 0.2 है। यदि वाष्पदाब में कमी 20 mm of Hg हो तो विलेय के मोल प्रभाज होंगे – **[AIPMT-98]**

(1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.6 (4) 0.8

Q.13 सुक्रोस का 5% विलयन एक यौगिक 'A' के 1% विलयन के समपरासरी है, तो यौगिक 'A' का अणुभार है – **[AIPMT-98]**

(1) 32.4 (2) 68.4 (3) 121.6 (4) 34.2

Q.14 एक निश्चित ताप पर बेन्जीन का वाष्पदाब 640 mm of Hg है। 2.175 g अवाष्पशील ठोस विद्युत अपघट्य 39.08 g बेन्जीन में मिलाया जाता है। यदि विलयन का वाष्प दाब 600 mm of Hg है, ठोस पदार्थ का अणुभार क्या है – **[AIPMT-99]**

(1) 79.82 (2) 65.25 (3) 59.60 (4) 49.50

Q.15 मोल भिन्न के लिए क्या गलत है– **[AIPMT-99]**

(1) $x < 1$ (2) $-2 < x \le 2$

(3) $0 < x \le 1$ (4) हमेशा अऋणात्मक

Q.16 विलयन के अणुसंख्य गुणधर्मो में से प्रोटीन और बहुलकों के अणुभार ज्ञात करने की सर्वोत्तम विधि है – **[AIPMT-2001]**

(1) परासरण दाब (2) हिमांक में अवनयन

(3) वाष्पदाब में अवनयन (4) क्वथनांक में उन्नयन

Q.17 समुद्र के पानी से स्वच्छ जल प्राप्त किया जा सकता है– **[AIPMT-2001]**

(1) अपकेन्द्रण (2) जीव द्रव्य संकुचन
(3) विपरीत परासरण (4) तलछटीकरण

Q.18 द्रवित HCl की मोलरता क्या होगी यदि द्रवित HCl का घनत्व 1.17 gm/cc है– **[AIPMT-2001]**

(1) 36.5 (2) 18.25
(3) 32.05 (4) 42.10

Q.19 एक विलयन में अवाष्पशील विलेय अणुभार M_2, का अणुभार परासरण दाब की सहायता से किसको उपयोग में लेकर ज्ञात किया जा सकता है – **[AIPMT-2002]**

(1) $M_2 = \left(\frac{m_2}{\pi}\right) VRT$ (2) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\frac{RT}{\pi}$

(3) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\pi RT$ (4) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\frac{\pi}{RT}$

Note : $m_2 \longrightarrow$ विलेय का भार
$V \longrightarrow$ विलयन का आयतन
$\pi \longrightarrow$ परासरण दाब

Q.20 एक विलयन जिसमें घटक A तथा B है, राउल्ट के नियम का पालन करता है यदि – **[AIPMT-2002]**

(1) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B से ज्यादा होता है
(2) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B की तुलना में कम होता है
(3) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B के समान रहता है
(4) विलेय तथा विलायक के आयतन का योग विलयन के आयतन से भिन्न होता है

Q.21 दो घटकों से बने विलयन की रचना को यों समझा जा सकता है जैसे :– **[AIPMT-2003]**

(i) शुद्ध विलायक $\rightarrow$ पृथक्कृत विलायक अणु, ΔH_1
(ii) शुद्ध विलेय $\rightarrow$ पृथक्कृत विलेय अणु, ΔH_2
(iii) पृथक्कृत विलायक और विलेय अणु $\rightarrow$ विलयन, ΔH_3

इस प्रकार से बना विलयन आदर्श होगा यदि –

(1) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
(2) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$
(3) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$
(4) $\Delta H_{soln} = \Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2$

Q.22 विलयनों के गुणधर्मों के सम्बन्ध में दिये गये निम्नलिखित कथनों में से कौन सा ''अणुसंख्यक प्रभाव'' (colligative effect) का वर्णन करता है – **[AIIMS-2003]**

(1) शुद्ध जल का क्वथनांक ऐथेनॉल मिलाने पर घट जाता है
(2) शुद्ध जल का वाष्प दाब (vapour pressure) नाइट्रिक अम्ल मिलाने पर घट जाता है
(3) शुद्ध बेन्जीन का वाष्पदाब नेफ्थलीन मिलाने पर घट जाता है
(4) शुद्ध बेन्जीन का क्वथनांक (boiling point) टॉलूईन मिलाने पर बढ़ जाता है।

Q.23 मानव के रक्त का 37°C पर औसत परासरण दाब (osmotic pressure) 7.8 bar है। NaCl के जलीय विलयन में उसकी क्या सान्द्रता हो जिससे कि उसका रक्त धारा में उपयोग किया जा सके – **[AIIMS-2004]**

(1) 0.16 mol/L (2) 0.32 mol/L
(3) 0.60 mol/L (4) 0.45 mol/L

Q.24 आण्विक द्रव्यमान निर्धारण में कपूर प्रायः उपयोग में लाया जाता है क्योंकि – **[AIPMT-2004]**

(1) इसका हिमांकमापी स्थिरांक (cryosopic constant) बहुत उच्च होता है
(2) यह वाष्पशील है
(3) यह ऑर्गेनिक पदार्थो के लिए विलायक है
(4) यह सरलता से उपलब्ध होता है

Q.25 दो द्रवों 'P' तथा 'Q' के वाष्प दाब क्रमशः 80 और 60 टॉर है। P के 3 मोल तथा Q के 2 मोल मिलाने पर प्राप्त विलयन का कुल वाष्प दाब होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) 68 टॉर (2) 140 टॉर
(3) 72 टॉर (4) 20 टॉर

Q.26 जल में यूरिया (आण्विक द्रव्यमान 56 g mol^{-1}) का एक विलयन वायुमण्डलीय दाब पर 100.18°C पर उबलता है। यदि जल के लिये K_f तथा K_b क्रमशः 1.86 और 0.512K kg mol^{-1} हो, तो उपरोक्त विलयन का हिमांक होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) –6.54°C (2) –0.654°C
(3) 6.54°C (4) 0.654°C

Q.27 एक विलयन में पेन्टेन और हैक्सेन के मोलों का अनुपात 1 : 4 है। 20°C पर शुद्ध हाइड्रोकार्बनों के वाष्प दाब पेंटेन के लिये 440 mmHg और हेक्सेन के लिये 120 mm है। वाष्प प्रावस्था में पेंटेन का मोल प्रभाज होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) 0.200 (2) 0.478
(3) 0.549 (4) 0.786

Q.28 एक मोलल जलिय विलयन में विलय की मोल भिन्न है– **[AIPMT-2005]**

(1) 0.027 (2) 0.036

(3) 0.018 (4) 0.009

Q.29 एक विलयन, जिसमें यूरिया (आण्विक द्रव्यमान = $60g\ mol^{-1}$) का 10g प्रति dm^3 है। एक अवाष्पशील विलेय के 5% विलयन के साथ समपरासरी है। इस अवाष्पशील विलेय का आण्विक द्रव्यमान है – **[AIPMT-2006]**

(1) $250g\ mol^{-1}$ (2) $300g\ mol^{-1}$

(3) $350g\ mol^{-1}$ (4) $200g\ mol^{-1}$

Q.30 एक विद्युत–अनपघट्य विलेय (मोलर द्रव्यमान 250g mol^{-1}) का 1.00g बेन्जीन के 51.2g में घुलाया गया। यदि बेन्जीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक, K_f 5.12 K kg mol^{-1} है, तो बेन्जीन के हिमांक में जितने से गिरावट आएगी, वह होगी– **[AIPMT-2006]**

(1) 0.4 K (2) 0.3 K

(3) 0.5 K (4) 0.2 K

Q.31 एथैनॉल में एसीटोन का विलयन – **[AIPMT-2006]**

(1) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है

(2) लगभग आदर्श विलयन जैसा व्यवहार करता है

(3) राउल्ट नियम को मानता है

(4) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता ह

Q.32 परासरण के दौरान अर्धपारगम्य झिल्ली में से जल का बहाव होता है – **[AIPMT-2006]**

(1) अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों ओर से समान बहाव की दरों से

(2) अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों ओर से असमान बहाव की दरों से

(3) केवल निम्नतर सान्द्रता वाले विलयन की ओर से

(4) केवल उच्चतर सांद्रता वाले विलयन की ओर से

Q.33 शर्करा के 5% जलीय विलयन (संहति से) का हिमांक 271 K तथा शुद्ध जल का हिमांक 273.15K है। ग्लूकोस के 5% जलीय विलयन का हिमांक है – **[AIIMS-2006]**

(1) 271 K (2) 273.15 K

(3) 269.07 K (4) 277.23 K

Q.34 300 K पर एथिल एल्कोहॉल तथा प्रोपिल एल्कोहॉल के मिश्रण का वाष्प दाब 290 mm है। प्रोपिल अल्कोहॉल का वाष्प दाब 200 mm है। यदि एथिल एल्काहॉल का मोल प्रभाज 0.6 है तो इसी ताप पर इसका दाब (mm में) होगा – **[AIEEE-2007]**

(1) 300 (2) 700 (3) 360 (4) 350

Q.35 0.5 मोलल जलीय विलयन में एक दुर्बल अम्ल (HX) 20% आयनीकृत होता है। यदि जल के लिये K_f का मान 1.86 K kg mol^{-1} हो, तो उस विलयन का हिमांक अवनमन लगभग है – **[AIPMT-2007]**

(1) –0.56 K (2) –1.12 K

(3) 0.56 K (4) 1.12 K

Q.36 सांद्र जलिय सल्फ्यूरिक अम्ल 98% H_2SO_4 द्रव्यमान रखता है तथा 1.80 $g.mL^{-1}$ घनत्व रखता है। 1 लीटर 0.1 M H_2SO_4 विलयन बनाने के लिए आवश्यकता अम्ल का आयतन है– **[AIPMT-2007]**

(1) 5.55 mL (2) 11.10 mL

(3) 16.65 mL (4) 22.20 mL

Q.37 एक आयनिक यौगिक $Co(NH_3)_5(NO_2)Cl$ का एक 0.0020 m जलीय विलयन – 0.00732ºC पर हिमीभूत होता है। आयनों के मोलों की संख्या, जो 1 मोल आयनिक यौगिक को पानी में घोलने पर पैदा करेगा, होगी (k_f = – 1.86ºC/m) - **[AIPMT-2009]**

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.38 KI का एक जलीय विलयन 1.00 मोलल है। कौनसा परिवर्तन वा पदाब में वृद्धि करेगा ? **[AIPMT-2010]**

(1) NaCl का योग

(2) Na_2SO_4 का योग

(3) 1.00 मोलल KI का योग

(4) जल का योग

Q.39 68.5 g सूक्रोज (मोलर भार = 342 g mol^{-1}) को 1000 g जल में घोलकर एक विलयन तैयार किया जाता है। प्राप्त विलयन का जमाव बिन्दु होगा –
(जल का K_f = 1.86 K kg mol^{-1}) **[AIPMT-2010]**

(1) –0.372°C (2) –0.520°C

(3) + 0.372°C (4) – 0.570°C

Q.40 जल का हिमांक अवनमन स्थिरांक –1.86ºCm^{-1} है। यदि 5.00g Na_2SO_4 को 45.0g H_2O में घोला जाता है, तो हिमांक –3.82ºC से परिवर्तित हो जाता है। Na_2SO_4 के लिए वॉण्ट हॉफ गुणांक की गणना कीजिए। **[AIPMT-2010]**

(1) 0.381 (2) 2.05 (3) 2.63 (4) 3.11

Q.41 एक यौगिक के लिए, जिसका एक विलायक में वियोजन होता है तथा दूसरे विलायक में संगुणन होता है, वॉण्ट हॉफ गुणांक i क्रमशः है : **[AIPMT-2011]**

(1) एक से बड़ा तथा एक से बड़ा

(2) एक से कम तथा एक से बड़ा

(3) एक से कम तथा एक से कम

(4) एक से बड़ा तथा एक से कम

Q.42 एक दुर्बल अम्ल का 0.1 मोलल जलीय विलयन 30% आयनित होता है। यदि जल के लिए K_f, 1.86°C/m है तो विलयन का हिमांक होगा। **[AIPMT MAINS -2011]**

(1) –0.24°C (2) –0.18°C
(3) –0.54°C (4) –0.36°C

Q.43 एक प्रोटीन के जलीय विलयन के 200 mL में इसके 1.26 g उपस्थित है। 300 K पर इस विलयन का परासरण दाब 2.57×10^{-3} bar पाया गया तो प्रोटीन का मोलर द्रव्यमान होगा। **[AIPMT MAINS -2011]**
($R = 0.083$ L bar mol^{-1} K^{-1}):

(1) 61038 g mol^{-1} (2) 51022 g mol^{-1}
(3) 122044 g mol^{-1} (4) 31011 g mol^{-1}

Q.44 1.00 मोलल जलिय विलयन में विलय की मोल भिन्नन है– **[AIPMT-2011]**

(1) 1.7700 (2) 0.1770
(3) 0.0177 (4) 0.0344

Q.45 P_A तथा P_B एक आदर्श द्वितीय विलयन के शुद्ध द्रव घटकों क्रमशः A तथा B के वाष्प दाब है। यदि x_A घटक A की मोल भिन्न को दर्शाता है तब विलयन का कुल वाष्प दाब होगा– **[AIPMT-2012]**

(1) $p_B + x_A(p_B - p_A)$ (2) $p_B + x_A(p_A - p_B)$
(3) $p_A + x_A(p_B - p_A)$ (4) $p_A + x_A(p_A - p_B)$

Q.46 2.0 M HNO_3 के 250 mL बनाने में कितने ग्राम सांद्रित नाइट्रिक अम्ल का घोल प्रयोग में लायेंगे ? सांद्रित अम्ल 70 % HNO_3 है : **[NEET-2013]**

(1) 45.0 g सांद्रित HNO_3 (2) 90.0 g सांद्रित HNO_3
(3) 70.0 सांद्रित HNO_3 (4) 54.0 g सांद्रित HNO_3

Q.47 यूरिया के 100 mL विलयन में इसके 6.02×10^{20} अणु उपस्थित हैं, इस विलयन की सान्द्रता होगी – **[NEET -2013]**

(1) 0.02 M (2) 0.01 M
(3) 0.001 M (4) 0.1 M

Q.48 निम्न में से किसके 0.10m जलीय विलयन का सबसे ज्यादा हिमांक में अवनमन होगा ? **[AIPMT-2014]**

(1) KCl (2) $C_6H_{12}O_6$
(3) $Al_2(SO_4)_3$ (4) K_2SO_4

Q.49 एक 6.5 g विलेय का 100 g जल में विलयन का 100ºC पर वा प दाब 732 mm है। यदि $K_b = 0.52$, तो इस विलयन क्वथनांक होगा : **[NEET-1-2016]**

(1) 100ºC (2) 102ºC
(3) 103ºC (4) 101ºC

Q.50 बेन्जीन एवं टॉलूईन के 1 : 1 आदर्श मोलर मिश्रण के वाष्प संयोजन के लिये निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है? कल्पना करें कि तापमान 25ºC पर स्थिर है। (दिये गये वाष्प दाब 25ºC पर, बेन्जीन = 12.8 kPa, टॉलूईन = 3.85 kPa) **[NEET-1-2016]**

(1) वाष्प में टॉलूईन की अधिक प्रतिशतता होगी।
(2) वाष्प में समान मात्रा में बेन्जीन एवं टॉलूईन होगी।
(3) अपर्याप्त सूचनाओं के कारण कोई पूर्वानुमान नहीं लगाया जा सकता है।
(4) वाष्प में बेंजीन की अधिक प्रतिशतता होगी।

Q.51 प्रबल वैद्युत अपघट्य बेरियम हाइड्रोक्साइड तनु जलीय विलयन के लिये वांट हॉफ गुणांक (i) होगा- **[NEET-2-2016]**

(1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 3

Q.52 आदर्श विलयन के लिए कौनसा कथन गलत है? **[NEET-2-2016]**

(1) $\Delta H_{mix} = 0$
(2) $\Delta U_{mix} = 0$
(3) $\Delta P = P_{obs} - P_{\text{calculated by Raoult's law}} = 0$
(4) $\Delta G_{mix} = 0$

Q.53 एक तनु विलयन की मोललता को दुगुना किया जाता है तो मोलल अवनमन स्थिरांक (K_f) होगा – **[NEET -2017]**

(1) अपरिवर्तित (2) दुगुना
(3) आधा (4) तिगुना

Q.54 निम्न में से कौन ताप पर निर्भर है? **[NEET-2017]**

(1) भार प्रतिशत (2) मोललता
(3) मोलरता (4) मोल भिन्न

Q.55 वह मिश्रण जो उच्चतम क्वथनांक वाला स्थिरक्वाथी बनाता है, होगा : **[NEET -2019]**

(1) एसिटोन + कार्बन डाइसल्फाइड
(2) हेप्टेन + ओक्टेन
(3) जल + नाइट्रिक अम्ल
(4) एथनॉल + जल

Q.56 एक आदर्श विलयन के लिये, **सही** विकल्प है - **[NEET-2019]**

(1) $\Delta_{mix} H = 0$ स्थिर T तथा P पर
(2) $\Delta_{min} G = 0$ स्थिर T तथा P पर
(3) $\Delta_{mix} S = 0$ स्थिर T तथा P पर
(4) $\Delta_{mix} V \neq 0$ स्थिर T तथा P पर

Q.57 वह मिश्रण जो राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है, है : **[NEET 2020]**

(1) बेन्जीन + टालूईन

(2) ऐसीटोन + क्लोरोफॉर्म

(3) क्लोरोएथेन + ब्रोमोएथेन

(4) एथानॉल + ऐसीटोन

Q.58 बेन्जीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक (K_f) 5.12 K kg mol^{-1} है। बेन्जीन में एक विद्युत्–अनपघट्य विलेय वाले 0.078 m मोललता वाले विलयन का हिमांक अवनमन (दो दशमलव स्थानों तक निकटित) है **[NEET 2020]**

(1) 0.80 K (2) 0.40 K

(3) 0.90 K (4) 0.20 K

Q.59 निम्न विलयनों को बनाया गया 250 ml जल में 10g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) को घोलकर (P_1), 250 ml जल में 10g यूरिया (CH_4N_2O) को घोलकर (P_2) एवं 250 ml जल में 10g सुक्रोस ($C_{12}H_{22}O_{11}$) को घोलकर (P_3)। इन विलयनों के परासरण दाबों के घटते क्रम का सही विकल्प है : **[NEET 2021]**

(1) $P_3 > P_1 > P_2$ (2) $P_2 > P_1 > P_3$

(3) $P_1 > P_2 > P_3$ (4) $P_2 > P_3 > P_1$

Q.60 45°C पर एक विलयन जिसमें बेन्जीन एवं ऑक्टेन का मोलर अनुपात 3 : 2 हो, उसके वाष्प दाब के मान का सही विकल्प है : [45°C पर बेन्जीन का वाष्प दाब 280 mm Hg तथा ऑक्टेन का वाष्प दाब 420 mm Hg है। आदर्श गैस माने] **[NEET 2021]**

(1) Hg का 350 mm (2) Hg का 160 mm

(3) Hg का 168 mm (4) Hg का 336 mm

Q.61 एक मोलल विलयन जिसमें किसी विलेय के 0.5 मोल उपस्थित होते हैं, में **[NEET-2022]**

(1) विलायक के 500 g होते हैं

(2) विलायक के 100 mL होते हैं

(3) विलायक के 1000 g होते हैं

(4) विलायक के 500 mL होते हैं

Q.62 समान तापमान 'T' पर कुछ गैंसों के लिए K_H मान दिया गया है

गैस	K_H/k bar
Ar	40.3
CO_2	1.67
HCHO	1.83×10^{-5}
CH_4	0.413

जहाँ K_H जल में हेनरी नियम स्थिरांक है। जल में इनकी विलयता का क्रम है- **[Re-NEET-2022]**

(1) HCHO < CH_4 < CO_2 < Ar

(2) Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO

(3) Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO

(4) HCHO < CO_2 < CH_4 < Ar

Q.63 तीन गैसों (A, B, C) के लिए हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) मान क्रमश: 145, 2×10^{-5} और 35 kbar है। इन गैसों का जल में विलेयताएँ निम्नलिखित क्रम का पालन करती है: **[NEET-2024]**

(1) A > C > B (2) A > B > C

(3) B > A > C (4) B > C > A

Q.64 किसी विलयन के लिए परासरण दाब (π) और सांद्रता (मोल $लीटर^{-1}$) के बीच आलेख एक ऋजु रेखा देता है जिसकी ढ़ाल 25.73 L bar mol^{-1} है। वह ताप जिस पर परासरण दाब मापा गया है, हैं:
(R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1} लीजिए) **[NEET-2024]**

(1) 25.73ºC (2) 12.05ºC

(3) 37ºC (4) 310ºC

Q.65 निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका उच्चतम क्वथनांक होगा ? **[NEET 2025]**

(1) 0.01M Na_2SO_4 (2) 0.015M $C_6H_{12}O_6$

(3) 0.01M यूरिया (4) 0.01M KNO_3

Q.66 सूची-I का सूची-II के साथ मिलान कीजिए : **[NEET 2025]**

सूची-I (उदाहरण)		सूची-II (विलयन का प्रकार)	
(A)	आर्द्रता	(I)	ठोस में ठोस
(B)	मिश्रधातु	(II)	गैस में द्रव
(C)	अमलगम	(III)	गैस में ठोस
(D)	धुआँ	(IV)	ठोस में द्रव

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

(1) A-III, B-I, C-IV, D-II

(2) A-III, B-II, C-I, D-IV

(3) A-II, B-IV, C-I,D-III

(4) A-II, B-I, C-IV, D-III

Q.67 द्रव X के 5 मोल और द्रव Y के 10 मोल 70 torr वाष्प दाब वाला विलयन बनाते हैं। शुद्ध X और शुद्ध Y के वाष्प दाब क्रमशः 63 torr और 78 torr हैं। ऊपर वर्णित विलयन के लिए निम्नलिखित में से कौनसा सत्य है ? **[NEET 2025]**

(1) विलयन आदर्श है।

(2) विलयन का आयतन अलग–अलग आयतनों के योग से अधिक है।

(3) विलयन धनात्मक विचलन दर्शाता है।

(4) विलयन ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।

Exercise 4

OLD EXAMINATION QUESTIONS [JEE MAIN]

Q.1 A तथा B के मिश्रण में यौगिक ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं, जब – **[AIEEE-2002]**

(1) A – B सम्बन्ध, A – A तथा B – B सम्बन्ध से प्रबल है।

(2) A – B सम्बन्ध, A – A तथा B – B सम्बन्ध से दुर्बल है।

(3) $\Delta V_{mix} > 0, \Delta S_{mix} > 0$

(4) $\Delta V_{mix} = 0, \Delta S_{mix} > 0$

Q.2 बैंजीन और टालूईन लगभग आदर्श विलयन बनाते है। 20ºC पर बैंजीन का वाष्प दाब 75 टॉर और टॉलूईन का 22 टॉर है एक विलयन जिसमें 20ºC पर बैंजीन का 78g और टॉलूईन का 46 g मिला है तो बेन्जीन का वाष्प दाब टॉर में है – **[AIEEE-2005]**

(1) 25 (2) 50
(3) 53.5 (4) 37.5

Q.3 एक ही विलायक में सममोलिय विलयनों का होगा – **[AIEEE-2005]**

(1) एक ही हिमांक परंतु भिन्न क्वथनांक

(2) एक ही क्वथनांक परंतु भिन्न हिमांक

(3) भिन्न क्वथनांक तथा भिन्न हिमांक

(4) एक ही क्वथनांक तथा एक ही हिमांक

Q.4 20º C पर जल का वाष्प दाब 17.5 mm Hg है। यदि 20° C पर 178.2 g जल में 18g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) डाला जाता है, तो प्राप्त विलयन का वाष्प दाब होगा **[AIEEE 2008]**

(1) 15.750 mm Hg (2) 16.500 mm Hg
(3) 17.325 mm Hg (4) 17.675 mm Hg

Q.5 n-हेप्टेन और एथैनॉल को मिलाकर विलयन बनाया जाता है। विलयन के व्यवहार से संबंधित निम्न कथनों में कौन सत्य है? **[AIEEE 2009]**

(1) विलयन अनादर्श है और राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।

(2) विलयन अनादर्श है और राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करता है

(3) राउल्ट नियम से n-हेप्टेन धनात्मक जबकि एथैनॉल ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं

(4) निर्मित विलयन एक आदर्श विलयन है

Q.6 दो द्रव X और Y एक आदर्श विलयन बनाते हैं। X के 1 मोल और Y के 3 मोल के मिलाने से बने हुए विलयन का वाष्प दाब 300 K पर 550 mmHg है। उसी ताप पर यदि उस विलयन में Y का 1 मोल मिला दिया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब 10 mmHg बढ़ जाता है। शुद्ध अवस्था में X व Y का वाष्प दाब (mmHg में), क्रमशः होगा **[AIEEE-2009]**

(1) 300 and 400 (2) 400 and 600
(3) 500 and 600 (4) 200 and 300

Q.7 0.004 M Na_2SO_4 एवं 0.01 M ग्लूकोज के विलयन समपरासरी है तो Na_2SO_4 के वियोजन की मात्रा क्या होगी – **[IIT-2004]**

(1) 25% (2) 60% (3) 75% (4) 85%

Q.8 एक दुर्बल अम्ल HX के 0.2 मोलल जलीय विलयन में आयनन की मात्रा 0.3 है। जल के लिए k_f का मान 1.85 मान कर इस विलयन का हिमांक होगा निकटतम – **[AIEEE-2003]**

(1) – 0.480°C (2) – 0.360°C
(3) – 0.260°C (4) + 0.480°C

Q.9 यदि द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते हों तो मिश्रण प्रक्रम की – **[AIEEE-2003]**

(1) एन्थैल्पी शून्य होगी

(2) एन्ट्रॉपी शून्य होगी

(3) मुक्त ऊर्जा शून्य होगी –

(4) मुक्त ऊर्जा एवं एन्ट्रॉपी दोनों शून्य होगी

Q.10 18 g ग्लूकोज ($C_6H_{12}O_6$),178.2g जल में मिलाया जाता है तो 100°C पर इस जलीय विलयन के लिए वाष्प दाब है – **[AIEEE-2006]**

(1) 759.00 torr (2) 7.60 torr
(3) 76.00 torr (4) 752.40 torr

Q.11 एक पदार्थ का 5.25% विलयन उसी विलायक में बने यूरिया (मोलर संहति = 60g mol^{-1}) के 1.5% विलयन का सम परासारी है। यदि दोनों विलयनों का घनत्व 1.0 gcm^{-3} के बराबर माना लिया जाये, तो पदार्थ की मोलर संहति होगी – **[AIEEE-2007]**

(1) 115.0 g mol^{-1} (2) 105.0 g mol^{-1}
(3) 210.0 g mol^{-1} (4) 90.0 g mol^{-1}

Q.12 29% H_2SO_4 (आण्विक द्रव्यमान = 98 g mol^{-1}) द्रव्यामान रखने वाले एक 3.60 M सल्फ्यूरिक अम्ल का घनत्व (g mL^{-1} में) होगा– **[AIEEE-2007]**

(1) 1.88 (2) 1.22
(3) 1.45 (4) 1.64

Q.13 एथिलीन ग्लायकॉल को, ठण्डे वातावरण में प्रतिहिम (antifreeze) की तरह प्रयुक्त किया जाता है। एथिलिन ग्लायकॉल का द्रव्यमान जिसे –6º C पर इसे जमने से रोकने के लिए 4 kg जल में मिलाना चाहिए, है– (जल का K_f = 1.86 K kg mol^{-1} व एथिलीन ग्लायकॉल का मोलर द्रव्यमान = 62 g mol^{-1}) **[AIEEE-2011]**

(1) 804.32 g (2) 204.30 g
(3) 400.00 g (4) 304.60 g

Q.14 दुर्बल वैद्युत अपघट्य A_xB_y के वियोजन की मात्रा (α) वाण्ट हाफ गुणांक (i) से किस प्रकार सम्बन्धित है : **[AIEEE-2011]**

(1) $\alpha = \frac{i-1}{(x+y-1)}$ (2) $\alpha = \frac{i-1}{(x+y+1)}$
(3) $\alpha = \frac{x+y-1}{i-1}$ (4) $\alpha = \frac{x+y+1}{i-1}$

Q.15 एस.टी.पी. पर 0.3000 dm^3 जल में यूरिया, $[(NH_2)_2CO]$ का 0.0100 g घोलने पर प्राप्त विलयन की मोललता होगी - **[AIEEE-2011]**

(1) 5.55×10^{-4} m (2) 33.3 m
(3) 3.33×10^{-2} m (4) 0.555 m

Q.16 शर्करा (मोलर द्रव्यमान = 342) का 5% विलयन एक अज्ञात विलैय के 1% विलयन का समपरासरी है। अज्ञात विलेय का मोलर द्रव्यमान g/mol में है – **[AIEEE-2011]**

(1) 171.2 (2) 68.4 (3) 34.2 (4) 136.2

Q.17 मेथिल एल्कोहॉल CH_3OH के एक 5.2 मोलल जलिय विलयन को लिया जाता है। इस विलयन में मेथिल एल्कोहॉल का मोल प्रभाज (मोल भिन्न) है– **[AIEEE-2011]**

(1) 0.100 (2) 0.190
(3) 0.086 (4) 0.050

Q.18 120 g यूरिया (आण्विक द्रव्यमान = 60 u) को 1000g जल में घोले जाने पर विलयन का घनत्व 1.15 g/mL है। इस विलयन की मोलरता है– **[AIEEE-2011]**

(1) 1.78 M (2) 1.02 M
(3) 2.05 M (4) 0.50 M

Q.19 जल के लिए K_f = 1.86 K kg mol^{-1} हैं। यदि आप स्वचालित रेडिएटर में 1.0 kg जल रखते हैं तो विलयन का हिमांक –2.8ºC तक कम प्राप्त करने के लिए एथिलीन ग्लाइकॉल ($C_2H_6O_2$) के आपको कितने ग्राम मिलाने चाहिए ? **[AIEEE-2012]**

(1) 93 g (2) 39 g (3) 27 g (4) 72 g

Q.20 2(M)HCl के 250 ml के साथ 0.5(M)HCl के 750 mL मिलाने से प्राप्त विलयन की मोलरता होगी – **[JEE Main-2013]**

(1) 1.75 M (2) 0.975 M
(3) 0.875 M (4) 1.00 M

Q.21 जब एसिटिक एसिड का 0.2 g बेंजीन के 20 g में मिलाया जाता है तो बेंजीन का हिमांक 0.45ºC से कम हो जाता है। यदि एसिटिक एसिड बेंजीन में संगुणित होकर डाइमर (द्वितीय) बनाता है तो एसिटिक एसिड का प्रतिशतता संगुणन होगा
(K_f for benzene = 5.12 K kg mol^{-1}) **[JEE Main - 2017]**

(1) 74.6% (2) 94.6%
(3) 64.6% (4) 80.4%

Q.22 निम्न यौगिको के 1 मोलल जलीय विलयन लेने पर किसका हिमांक उच्चतम होगा ? **[JEE Main - 2018]**

(1) $[Co(H_2O)_6]Cl_3$
(2) $[Co(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$
(3) $[Co(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$
(4) $[Co(H_2O)_3Cl_3].3H_2O$

Q.23 100 m mol, $Ca(OH)_2$ तथा 2 g सोडियम सल्फेट के एक मिश्रण को जल में घोलकर उसका आयतन 100 mL तक किया गया। बने हुए विलयन में कैल्शियम सल्फेट का द्रव्यमान तथा OH^- की सान्द्रता क्रमशः है: ($Ca(OH)_2$, Na_2SO_4 तथा $CaSO_4$ के मोलर द्रव्यमान है क्रमशः 74, 143 तथा 136 g mol^{-1}, $Ca(OH)_2$ का K_{sp} of 5.5×10^{-6}) **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 13.6g, 0.28 mol L^{-1}
(2) 13.6g, 0.14 mol L^{-1}
(3) 1.9g, 0.28 mol L^{-1}
(4) 1.9g, 0.14 mol L^{-1}

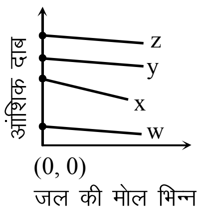
Q.24 ग्लूकोस के 1 मोलल विलयन के क्वथनांक में उन्नयन 2 K है। ग्लूकोस के उसी विलायक में 2 मोलल विलयन के हिमांक में अवनमन 2 K है। K_b तथा K_f में संबंध है : **[JEE Main Online - 2019]**

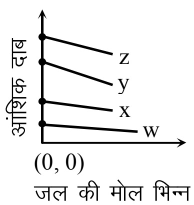
(1) $K_b = K_f$ (2) $K_b = 0.5\ K_f$
(3) $K_b = 1.5\ K_f$ (4) $K_b = 2\ K_f$

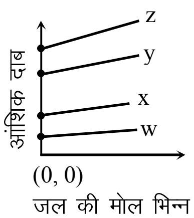
Q.25 25 ml, HCl विलयन के लिए 0.1 M सोडियम कार्बोनेट विलयन का 30 mL आवश्यक होता है, 0.2 M जलीय NaOH के विलयन को अनुमापित करने के लिये इसे HCl विलयन के कितने आयतन की आवश्यकता होगी ? **[JEE Main Online - 2019]**

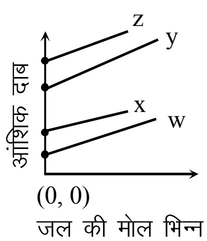
(1) 50 mL (2) 12.5 mL
(3) 25 mL (4) 75 mL

Q.26 298 K पर जल में गैस w, x, y तथा z के विलयन के लिए हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) क्रमशः 0.5, 2, 35 तथा 40 k.bar हैं। दिये आँकड़े के लिये सही स्लाट है - **[JEE Main Online - 2019]**

(1)


(2)


(3)


(4)


Q.27 35ºC पर CS_2 का वाष्पदाब 512 mm Hg है तथा एसीटोन का 344 mm Hg है। एसीटोन में CS_2 के विलयन का कुल वाष्प दाब 600 mm Hg है। निम्न में से गलत कथन होगा: **[JEE Main-2020]**

(1) 100 mL CS_2 एवं 100 mL एसीटोन के मिश्रण आयतन < 200 mL
(2) यह निकाय राउल के नियम की पालना नहीं करता है
(3) CS_2 एवं एसीटोन स्वयं की तुलना में एक दूसरे के प्रति कम आकर्षित होते है
(4) 35ºC पर विलयन बनाने के लिए ऊष्मा का अवशोषण जरूरी है

Q.28 निम्न पृथक्करण के लिए $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-5}$

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$$

300 mL, 0.134 M $Pb(NO_3)_2$ और 100 mL 0.4 M NaCl के मिश्रण के लिए निम्न में से कौनसा चयन सही है ? **[JEE Main-2020]**

(1) आंकड़ें पर्याप्त नहीं है (2) $Q > K_{sp}$
(3) $Q < K_{sp}$ (4) $Q = K_{sp}$

Q.29 जल का एक खुला बीकर जलवाष्प के साथ एक बन्द कन्टेनर में साम्य मे है। जब जल के बीकर में कुछ ग्राम ग्लूकोस मिलाया जाता है तो जल के अणुओं की **[JEE Main-2020]**

(1) वाष्प छोड़ने की दर बढ़ जाती है
(2) विलयन छोड़ने की दर बढ़ जाती है
(3) विलयन छोड़ने की दर घट जाती है
(4) वाष्प छोड़ने की दर घट जाती है

Q.30 pH = 3 के एक बफर विलयन मे AgCN की विलयता x है। x का मान है :
[मान लीजिए : कोई सायनो यौगिक नही बनता है;
$K_{sp}(AgCN) = 2.2 \times 10^{-16}$ तथा
$K_a(HCN) = 6.2 \times 10^{-10}$] **[JEE Main-2021]**

(1) 0.625×10^{-6} (2) 1.9×10^{-5}
(3) 2.2×10^{-16} (4) 1.6×10^{-6}

Q.31 जब $ClCH_2COOH$ के 9.45 g को 500 mL जल मे मिलाया जाता है, इसका हिमांक 0.5ºC गिर जाता है। $ClCH_2COOH$ का वियोजन स्थिरांक $x \times 10^{-3}$ है। x का मान है________.
(निकटतम पूर्णांक में)
$\left[K_{f(H_2O)} = 1.86 \text{kgmol}^{-1}\right]$ **[JEE Main-2021]**

Q.32 यौगिक A (MW = 90) के 4.5 g का उपयोग करके इसका 250 mL जलीय विलयन बनाया जाता है। विलयन की मोलरता (M मे) $x \times 10^{-1}$ है। x का मान है ________ ।(निकटतम पूर्णांक में) **[JEE Main-2021]**

Q.33 अम्लीय माध्यम मे Fe^{2+} के जलीय विलयन के 15 mL की क्रिया 0.03 M जलीय $Cr_2O_7^{2-}$ के 20mL से पूर्णतया करायी जाती है। Fe^{2+} विलयन की मोलरता है____ $\times 10^{-2}$ M(निकटतम पूर्णांक में) **[JEE Main-2021]**

Q.34 बिस्मिथ सल्फाइड के लिए K_{sp}, 1.08×10^{-73} है। Bi_2S_3 की 298 K पर विलेयता (mol L^{-1} में) है– **[Main - 2022]**

(1) 1.0×10^{-15} (2) 2.7×10^{-12}
(3) 3.2×10^{-10} (4) 4.2×10^{-8}

Q.35 0.5 mL L^{-1} सांद्रता के एक फॉर्मिक अम्ल के विलयन के हिमांक बिनदु का अवनमन 0.0405°C है। फॉर्मिक अम्ल का धनत्व 1.05 g mL^{-1} है। फॉर्मिक अम्ल का वाण्ट हॉफ गुणांक निम्न के बराबर है–
(दिया है: जल के लिए $k_f = 1.86$ k kg mol^{-1})

[Main - 2022]

(1) 0.8 (2) 1.1 (3) 1.9 (4) 2.4

Q.36 क्रमशः X तथा Y के 1 g अवाष्पशील विलेय को 1 kg जल में घोलकर दो विलयन A तथा B तैयार किए जाते है। A तथा B के लिए हिमांक बिन्दु में अवनमन का अनुपात 1 : 4 पाया जाता है। X तथा Y के मोलर द्रव्यमान का अनुपात है– **[Main - 2022]**

(1) 1 : 4 (2) 1: 0.25
(3) 1: 0.20 (4) 1 : 5

Q.37 एक अवाष्पशील विलेय A के एक 2% जलीय विलयन का क्वथनांक बिन्दु, एक अवाष्पशील विलेय B के 8% जलीय विलयन के क्वथनांक बिन्दु के बराबर है। A तथा B के आण्विक भारों के मध्य संबंध है–

[Main - 2022]

(1) $M_A = 4M_B$ (2) $M_B = 4M_A$
(3) $M_A = 8M_B$ (4) $M_B = 8M_A$

Q.38 25°C पर दो वाष्पशील द्रवों A तथा B का वाष्प दाब क्रमशः 50 टोर तथा 100 टोर है। यदि द्रव मिश्रण A का 0.3 मोल प्रभाज रखता है तब वाष्प दाब में द्रव B का मोल प्रभाज $\frac{x}{17}$ है। x का मान है

[Main - 2022]

Q.39 हिमांक के अवनमन प्रयोग में
A. शुद्ध विलायक की तुलना में विलयन का वाष्प दाब कम होता है
B. शुद्ध विलायक की तुलना में वाष्पदाब अधिक होता है
C. हिमांक पर केवल विलेय के अणु जमते है।
D. हिमांक पर केवल विलायक के अणु जमते है।
नीचे दिये गये विकल्पों में सही उत्तर का चयन करे

[JEE Main-2023]

(1) केवल A तथा D (2) केवल B तथा C
(3) केवल A (4) केवल A तथा C

Q.40 सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए

सूची-I		सूची-II	
A.	वाण्ट हॉफ गुणांक, i	I.	कायोस्डोपिक स्थिराक
B.	k_f	II.	समपरासरी विलयन
C.	समान परासरण दाब का विलयन	III.	$\frac{\text{सामान्य मोलर द्रव्यमान}}{\text{असामान्य मोलर द्रव्यमान}}$
D.	स्थिर क्वांथी	IV.	विलयन जिसके वाष्प का सघटन उसी के समान है।

नीचे दिए गये विकल्पों में सही उत्तर चुनिये ?

[JEE Main-2023]

(1) A-III, B-I, C-II, D-IV
(2) A-III, B-I, C-IV, D-II
(3) A-III, B-II, C-I, D-IV
(4) A-I, B-III, C-II, D-IV

Q.41 वाष्प दाब को 0.20 mm Hg कम करने के लिए 100 g पानी में ग्लूकोज का कितना भार घोलना चाहिए ?
(मान ले तनु विलयन बन रहा है।)
दिया गया है कमरे के ताप पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 54.2 mm Hg है ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान 180 g mol^{-1} है। **[JEE Main-2023]**

(1) 3.59 g (2) 3.69 g
(3) 4.69 g (4) 2.59 g

Q.42 20 g जल में एक अवाष्पशील विलेय के 2 g को घोलने पर प्राप्त विलयन का क्वथनांक 373.52 K है। विलेय का आण्विक द्रव्यमान है ________ g mol^{-1} (निकटतम पूर्णांक)
दिया है, 373 K क्वथनांक पर, K_b जल के लिए = 0.52 K kg mol^{-1}) **[JEE Main-2023]**

Q.43 ग्लूकोस के 30% (w/v) जलीय विलयन का वाष्पदाब 25ºC पर ________ mm Hg होता है
[दिया गया है : ग्लूकोस के जलीय विलयन 30% (w/v) का घनत्व 1.2 g cm^{-3} तथा शुद्ध जल का वाष्प दाब 24 mm Hg है।] (ग्लूकोस का मोलर द्रव्यमान 180 g mol^{-1} है।) **[JEE Main-2023]**

Q.44 राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाने वाले दो मिश्रणीय विलयन मे होगा (वाष्पदाब अधिक कवयनाक कम) **[JEE Main-2024]**

(1) वाष्पदाब अधिक, कवथनांक कम
(2) वाष्पदाब अधिक, कवथनांक अधिक
(3) वाष्पदाब कम, कवथनांक कम
(4) वाष्पदाब कम, कवथनांक अधिक

Q.45 273 k ताप पर तनु विलयन का परासरण दाब 7×10^5 Pa है। तो 283K ताप पर समान विलयन के लिए परासरण दाब ______ $\times 10^4$ Nm^{-2} होगा। **[JEE Main-2024]**

Q.46 बेंजीन का हिमांक क्या होगा जब नैफ्थलीन की अल्प मात्रा बेंजीन मे मिलादी जाए। **[JEE Main-2024]**

(1) पहले घटेती तथा फिर बढेगी

(2) बढेगी

(3) घटेगी

(4) कोई परिवर्तन नही होगा

Q.47 जल और एसीटिक अम्ल प्रत्येक की 2.7 Kg को आपस मे मिला गया। विलयन का हिमांक –x °C होगा। विचार कीजिए की एसीटिक अम्ल जल मे द्विलक नही बनाता और नही जल मे वियोजित होता है। **[JEE Main-2024]**

x = ______(निकटतम पूर्णाक)

[Given : Molar mass of water = 18 g mol^{-1}, acetic acid = 60 g mol^{-1}]

$^{Kf}H_2O$: 1.86 K kg mol^{-1}

^{Kf}acetic acid : 3.90 K kg mol^{-1}

freezing point : H_2O = 273 K, acetic acid = 290 K]

Q.48 एक अर्द्धपारगम्य झिल्ली के अदंर 0.2 M ग्लूकोस विलयन के सपुटंन द्वारा एक कृत्रिम झिल्ली बनाई गयी है। जब 300 K ताप पर 0.05 M NaCl के विलयन पर कृत्रिम झिल्ली को रखा जाता है। तो विकसित परासरण दाब ________ $\times 10^{-1}$ bar होगा (निकटतम पूर्णाक) **[JEE Main-2024]**

[दिया है: R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1}] मान ले NaCl का पूर्ण वियोजन है

Q.49 निम्नलिखित विलयनो को उनके क्वंथनाक के बढते क्रम में व्यवस्थित किजिये **[Main-2025]**

(i) 10^{-4} M NaCl (ii) 10^{-4} M Urea

(iii) 10^{-3} M NaCl (iv) 10^{-2} M NaCl

(1) (ii) < (i) < (iii) < (iv)

(2) (ii) < (i) ≅ (iii) < (iv)

(3) (i) < (ii) < (iii) < (iv)

(4) (iv) < (iii) < (i) < (ii)

Q.50 एथिलीन ग्लाइकाल तथा ग्लूकोज प्रत्येक के 2 मोल 500 g जल में घुलते है परिणामी विलयन का क्वंथनाक है (दिया है जल का एबुलियोस्कोपिक स्थिरांक = 0.52 K kg mol^{-1} है) **[Main-2025]**

(1) 377.3 K (2) 375.3 K

(3) 379.2 K (4) 277.3 K

Q.51 निम्नलिखित मे से कौनसा गुण बदल जायेगा जब विलयन 1 युक्त प्रक्रम विलयन 2 बन जायेगा **[Main-2025]**

(Solution 1)		(Solution 2)
10 mol of solute x + 10 L of water	⟶	1 L of solution 1 + 1 mol of solute x + 1 L of water

(1) घनत्व (2) सान्द्रता

(3) गिब्स मुक्त ऊर्जा (4) मोलर उष्मा धारिता

Q.52 यौगिक MX_2 का प्रेक्षिप्त और सामान्य द्रव्यमान क्रमश : 65.6 और 164 है। MX_2 के आयनीकरण की प्रतिशत की मात्रा _________% है (निकटम पूर्णाक) **[Main-2025]**

Q.53 (वॉन्ट हाफ i = 2) दिये गये ताप पर लवण (MX_3) विलयन की वियोजन प्रतिशतता ______%है। (निकटतम पूर्णाक) **[Main-2025]**

Exercise 5

(NCERT QUESTION)

Ex.1 सान्द्र नाइट्रिक अम्ल जो जलीय विलयन में 68% भारानुसार उपस्थित है जिसे प्रयोगशाला कार्य के लिए उपयोग में लिया जाता है। अम्ल के इस प्रकार के प्रतिदर्श की मोलरता क्या होगी ? यदि विलयन का घनत्व $1.504 g\ mL^{-1}$ है।

Sol. 68 % भारानुसार HNO_3 अर्थात्, 100 ग्राम विलयन 68 ग्राम HNO_3 रखता है।

$$\therefore \text{ विलयन का आयतन} = \frac{\text{विलयन का भार}}{\text{घनत्व}}$$

$$= \frac{100}{1.504} = 66.49 \text{ mL}$$

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{HNO_3 \text{ के मोल}}{\text{विलयन का आय तन लीटर मे}}$$

$$= \frac{68 \times 1000}{63 \times 66.49} = 16.23$$

Ex.2 जल में ग्लूकोज का एक विलयन 10 % (w/W) के अनुसार भरा हुआ है। विलयन की मोललता तथा प्रत्येक घटक (अवयव) की मोल भिन्न क्या होगी ? यदि विलयन का घनत्व $1.2 g\ mL^{-1}$ है, तब विलयन की मोलरता क्या होगी ?

Sol. ग्लूकोज का 10% (w/w) विलयन अर्थात् 100 ग्राम विलयन 10 ग्राम ग्लूकोज (विलेय) रखता है।

$\therefore$ पानी का भार = 100 – 10 = 90 ग्राम (विलायक)

$$\text{मोललता (m)} = \frac{10}{180 \times \frac{90}{100}} = 0.617 \text{ m}$$

$$\text{विलयन का आयतन} = \frac{100}{1.2} \text{ ml}$$

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{10}{180 \times \frac{100}{1.2 \times 1000}} = 0.67 \text{M}$$

$$\text{ग्लूकोज की मोल भिन्न} = \frac{10/180}{\frac{10}{180} + \frac{90}{18}} = 0.011$$

$$\text{पानी की मोल भिन्न} = \frac{90/18}{\frac{10}{180} + \frac{90}{18}} = 0.989$$

Ex.3 दो सम मोलर Na_2CO_3 और $NaHCO_3$ के 1g मिश्रण के साथ पूर्णतया क्रिया करने के लिए 0.1 M HCl के कितने mL की आवश्यकता है ?

Sol. माना 1g मिश्रण में Na_2CO_3 के a मोल और $NaHCO_3$ के a मोल उपस्थित है।

$\therefore$ $a \times 106 + a \times 84 = 1$

या $a = 5.26 \times 10^{-3}$

अब अभिक्रिया के लिए

HCl के Meq = Na_2CO_3 के Meq + $NaHCO_3$ के Meq.

$0.1 \times 1 \times V = 2 \times 5.26 \times 10^{-3} \times 1000 + 1 \times 5.26 \times 10^{-3} \times 1000$

V = 157.8 mL

Ex.4 एक विलयन का द्रव्यमान के पदों में प्रतिशत संगठन ज्ञात कीजिए जो एक 25% के 300 gm और 40% (भारानुसार) के 400 gm विलयन को मिश्रिण करके बना है ?

Sol. 25% विलयन अर्थात् 100gm विलयन में 25 gm विलेय

40% विलयन अर्थात् 100gm विलयन में 40 gm विलेय

$$\text{300gm विलयन में विलेय का द्रव्यमान} = \frac{25 \times 300}{100} = 75g$$

$$\text{400gm विलयन में विलेय का द्रव्यमान} = \frac{40 \times 400}{100} = 160g$$

$\therefore$ विलेय का कुल द्रव्यमान = 75 + 160 = 235 g

$$\therefore \text{ मिश्रण में द्रव्यमान (भार) प्रतिशतता} = \frac{235}{700} \times 100 = 33.57\%$$

Ex.5 एक प्रतिहिम (antifreeze) विलयन 222.6 g इथाइलीन ग्लाइकोल $[C_2H_4(OH)_2]$ और 200 g पानी से तैयार किया जाता है। विलयन की मोललता ज्ञात कीजिए। यदि विलयनाक घनत्व $1.072\ g\ mL^{-1}$ है तब विलयन की मोलरता क्या होगी ?

Sol.
$$\text{इथाइलीन ग्लॉइकाल की मोललता} = \frac{222.6}{62 \times \frac{200}{1000}} = 17.95 \text{ m}$$

विलयन का भार = ग्लॉइकाल का भार + पानी का भार = 222.6 + 200 = 422.6 g

विलयन का आयतन $= \frac{422.6}{1.072}$ mL

इथाइलीन ग्लाइकोल की मोलरता $= \frac{222.6}{62 \times \frac{422.6}{1.072 \times 1000}}$

$= 9.11$ M

Ex.6 पेय जल का एक नमूना क्लोरोफॉर्म, $CHCl_3$ जो कार्सिनोजन माना जाता है से बहुत अधिक संदूषित है। संदूषण की सीमा 15 ppm (द्रव्यमान से) है :

(i) इसे प्रतिशत में भारानुसार व्यक्त करो।

(ii) जल के नमूने में क्लोरोफॉर्म की मोलरता ज्ञात करो।

Sol. 15ppm में $CHCl_3$ उपस्थित है या 10^6 g या mL पानी में 15g $CHCl_3$ है।

(i) % भारानुसार $= \frac{15}{10^6} \times 100 = 1.5 \times 10^{-3}$

(ii) मोललता $= \frac{15/119.5}{10^6 \times 10^{-3}} = 1.25 \times 10^{-4}$m

Ex.7 एक 2 % प्रतिशत अवाष्पशील विलेय का जलीय विलयन, विलायक के क्वथनांक पर 1.004 bar का दाब लगाता है। विलेय का आण्विक द्रव्यमान क्या है ?

Sol. दिया है $P_S = 1.004$ bar, $P° = 1.013$ bar

(क्वथनांक P = 1.013 bar)

Note :- 2% विलयन w/W के पदों में होना चाहिए

w = 2 gm तथा W = 100 – 2 = 98 gm

रॉउल्ट नियम से : $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{w \times M}{m \times W}$

$\frac{1.013 - 1.004}{1.004} = \frac{2 \times 18}{m \times 98}$

m = 41 g mol^{-1}.

Ex.8 300 K पर पानी का वाष्प दाब 12.3 kPa है। इनमें विलेय के 1 मोलल विलयन का वाष्प दाब ज्ञात करिए।

Sol. 1 मोलल = 1000ग्राम विलायक में 1 मोल विलेय है,

विलायक के मोल $= \frac{1000}{18}$

$\therefore$ n = 1

$\therefore$ $P_S = \frac{N}{n + N} P°$

$\therefore$ $P_S = 12.08$ kPa

Ex.9 एक अवाष्पशील विलेय (अणुभार 40) का द्रव्यमान ज्ञात करो जो 114 ग्राम ऑक्टेन के वाष्प दाब को घटाकर 80% करने के लिए इसमें घुलना चाहिए।

Sol. $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{n}{N} = \frac{wM}{m \times W}$

(दिया है m = 40, W = 114 g, $M_{octane} = 114$)

$\frac{100 - 80}{80} = \frac{w \times 114}{40 \times 114}$

w = 10 g

Note : By $\frac{P° - P_S}{P°} = \frac{n}{N}$

(केवल तनु विलयन के लिए, तथा इससे उत्तर 8ग्राम आता है)

Ex.10 90 g पानी में एक 30 g अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन 298 K पर 2.8 kPa का वाष्प दाब रखता है। विलयन में 18 g पानी और मिलाया जाता है जिससे वाष्प दाब 298KPa पर 2.9 K हो जाता है, ज्ञात कीजिए।

(i) विलेय का आण्विक द्रव्यमान।

(ii) 298 K पर पानी का वाष्प दाब।

Sol. $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{w \times M}{m \times W}$

For I case : $\frac{P° - 2.8}{2.8} = \frac{30 \times 18}{m \times 90} = \frac{6}{m}$ .....(1)

For II case : $\frac{P° - 2.9}{2.9} = \frac{30 \times 18}{m \times 108} = \frac{5}{m}$ ....(2)

(1) व (2) से p° = 3.53 kPa

m = 23 g mol^{-1}

Note : - Answers 3.4 kPa और 34 g mol^{-1} होगा यदि $\frac{P° - P_S}{P°} = \frac{n}{N}$ काम में लेते है जो कि केवल तनु विलयनों के लिए सही है

Ex.11 पानी में इक्षु शर्करा का 5% विलयन (भारानुसार) का हिमांश 271 K है। पानी में 5% ग्लूकोज का हिमांश्क ज्ञात करिए यदि शुद्ध पानी का हिमांक 273.15 K है।

Sol. $\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$; माना 5% भार प्रतिशत

w = 5g, W = 100 – 5 = 95 g;

$\Delta T_f = 273.15 - 271 = 2.15$, m = 342 (for sugar)

$\therefore 2.15 = \frac{1000 \times K \times 5}{342 \times 95}$ ....(1)

ग्लूकोज के लिए $\Delta T_f = \frac{1000 \times K \times 5}{180 \times 95}$ ....(2)

समीकरण (1) व (2) से $\Delta T_f = 4.085$

हिमांक = 273.15 – 4.09 = 269.06 K

Ex.12 दो तत्व A और B यौगिक AB_2 और AB_4 बनाते है। जब 20 g C_6H_6 में घोलते है तो 1g AB_2 का हिमांक को 2.3 K से कम कर देता है जबकि 1.0 g AB_4 हिमांक 1.3 K से कम कर देता है मोलल अवनमन स्थिरांक बेंजीन के लिए 5.1 K kg mol^{-1}है। A और B का परमाणु द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

Sol. AB_2 के लिए : आण्विक द्रव्यमान = a + 2 b

(a और b, A और B के परमाणु द्रव्यमान है।)

AB_4 : आण्विक द्रव्यमान = a + 4b

By : $\Delta T_f = \dfrac{1000 \times K \times w}{m \times W}$

AB_2 : के लिए $1.3 = \dfrac{1000 \times 5.1 \times 1}{(a+2b) \times 20}$

a + 2b = 110.87 ....(1)

AB_4 : के लिए $2.3 = \dfrac{1000 \times 5.1 \times 1}{(a+4b) \times 20}$

a + 4b = 196. 15 ....(2)

समीकरण (1) और (2)

a = 25.59; b = 42.64

Ex.13 300 K पर, ग्लुकोज के विलयन के प्रति लीटर में 36 g ग्लूकोज उपस्थित है। तथा परासरण दाब 4.98 bar है। यदि समान ताप पर विलयन का परासरण दाब 1.52 bar है, इसकी सान्द्रता क्या होगी ?

Sol. दिया है :

परासरण दाब = 4.98 bar, w = 36g, V = 1 litre (case 1)

परासरण दाब = 1.52 bar, (case 2)

For I : $\pi V = \dfrac{w}{m} \times S \times T$

$\therefore 4.98 \times 1 = \dfrac{36}{180} \times S \times T$ .....(1)

For II: $1.52 = C \times S \times T \left(C = \dfrac{w}{m \times V} \right)$ .....(2)

समीकरण (1) और (2); C = 0.061 मोलर

Ex.14 एथेन के 6.56×10^{-2} g युक्त संतृप्त विलयन के ऊपर एथेन का आंशिक दाब 1 bar है। यदि विलयन में एथेन 5.00×10^{-2} g है, तब गैस का आंशिक दाब क्या होगा ?

Sol. $x \propto P$ (विलेयता $\propto$ आंशिक दाब)

$6.56 \times 10^{-2} \propto 1$ (P = 1 bar)

$5.00 \times 10^{-2} \propto P$

$\therefore \quad P = \dfrac{1 \times 5.00 \times 10^{-2}}{6.56 \times 10^{-2}} = 0.762$ bar

Answer Key

EXERCISE -1

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	3	4	4	3	3	4	3	1	3	2	2	4	3	4	1	1	2	4	2	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	2	1	1	3	1	2	3	1	4	3	4	2	3	4	1	3	1	3	2	4
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	4	3	3	4	2	2	2	3	2	2	3	4	1	2	1	3	1	1	3
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	2	2	2	1	2	4	2	3	3	3	3	1	2	1	4	1	4	1	3	4
Q.No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ans.	3	4	3	4	2	1	2	1	4	2	3	3	1	3	2	3	3	4	2	4
Q.No.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
Ans.	3	2	3	3	2	1	2	2	4	3	4	2								

EXERCISE -2

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	2	3	2	2	3	3	1	3	2	1	2	1	3	2	2	1	2	4	2	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	4	3	3	2	1	4	4	2	2	3	2	2	2	3	2	4	3	1	1	1
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47													
Ans.	3	2	2	4	2	3	1													

EXERCISE -3

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	3	2	4	1	3	2	4	3	4	3	1	2	2	2	2	1	3	3	2	3
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	1	3	1	1	3	2	2	3	2	1	1	2	3	4	4	1	2	4	1	3
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	1	1	3	2	1	2	3	4	4	4	4	1	3	3	1	4	2	2	4
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67													
Ans.	1	2	4	3	1	4	4													

EXERCISE -4

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	1	2	4	3	1	2	3	1	1	4	3	2	1	1	1	2	3	3	1	3
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	2	1	3	4	3	2	1	2	1	2	36.00	2.00	24.00	1	3	2	2	14.00	1	1
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53							
Ans.	2	100	23.00	4	73.00	3	31.00	25.00	1	1	3	75.00	33.00							

NOTES

जीव विज्ञान

Study Material for NEET preparation

Prepared by Career Point Kota Experts

CAREER POINT

CONTENTS OF THE PACKAGE AT A GLANCE

BIOLOGY

Class 11

पादप विविधता

- सजीव जगत
- जैविक वर्गीकरण
- पादप जगत

जन्तु विविधता

- जन्तु जगत – नोन कॉर्डेटा
- जन्तु जगत – कॉर्डेटा

पादपों एवं जन्तुओं में संरचनात्मक संगठन

- पुष्पीय पादपों की आकारिकी
- पुष्पीय पादपों की शारीरिकी
- जन्तु ऊतक
- कॉकरोच
- मेंढक

कोशिका : संरचना तथा कार्य

- कोशिका : जीवन की इकाई
- कोशिका चक्र एवं कोशिका विभाजन
- जैवअणु

पादप कार्यकीय

- प्रकाश संश्लेषण
- पादपों में श्वसन
- पादप वृद्धि एवं परिवर्धन

मानव शारीरिकी

- श्वसन और गैसों का विनिमय
- शरीर द्रव तथा परिसंचरण
- उत्सर्जी उत्पाद एवं उनका निष्कासन
- गमन एवं संचलन
- तंत्रकीय नियंत्रण एवं समन्वय
- रासायनिक समन्वय तथा एकीकरण

Class 12

जनन

- पुष्पीय पादपों में लैंगिक जनन
- मानव जनन
- जनन स्वास्थ्य

आनुवांशिकी एवं जैवप्रौद्योगिकी

- वंशागति तथा विभिन्नताए
- वंशागति के आण्विक आधार
- जैव प्रौद्योगिकी : सिद्धान्त एवं प्रक्रम
- जैव प्रौद्योगिकी एवं उसके उपयोग

उद्‌विकास एवं मानव कल्याण में जीवविज्ञान

- उद्‌विकास
- स्वास्थ्य एवं रोग
- मानव कल्याण में शूक्ष्मजीव

पारिस्थितिकी

- जीव तथा समष्टि
- पारिस्थितिक तंत्र
- जैवविविधता एवं उसका संरक्षण

पुष्पीय पादपों की शारीरिकी

Chapter Contents

- पादप शारीरिकी
- पादप ऊत्तक
- विभज्योतकी ऊतक
- विभज्योत्तक का वर्गीकरण
- साधारण ऊतक . मृदृतक, स्थूलकोणोत्तक, दृढ़ोतक
- जटिल स्थाई ऊतक . जाइलम एवं पोषवाह
- ऊत्तक तंत्र
- द्विबीजपत्री मूल की आंतरिक संरचना
- एकबीजपत्री मूल की आंतरिक संरचना
- द्विबीजपत्री तने की आंतरिक संरचना
- एकबीजपत्री तने की आंतरिक संरचना
- पत्ती की आंतरिक संरचना
- शारीरिकी. द्वितीयक वृद्धि

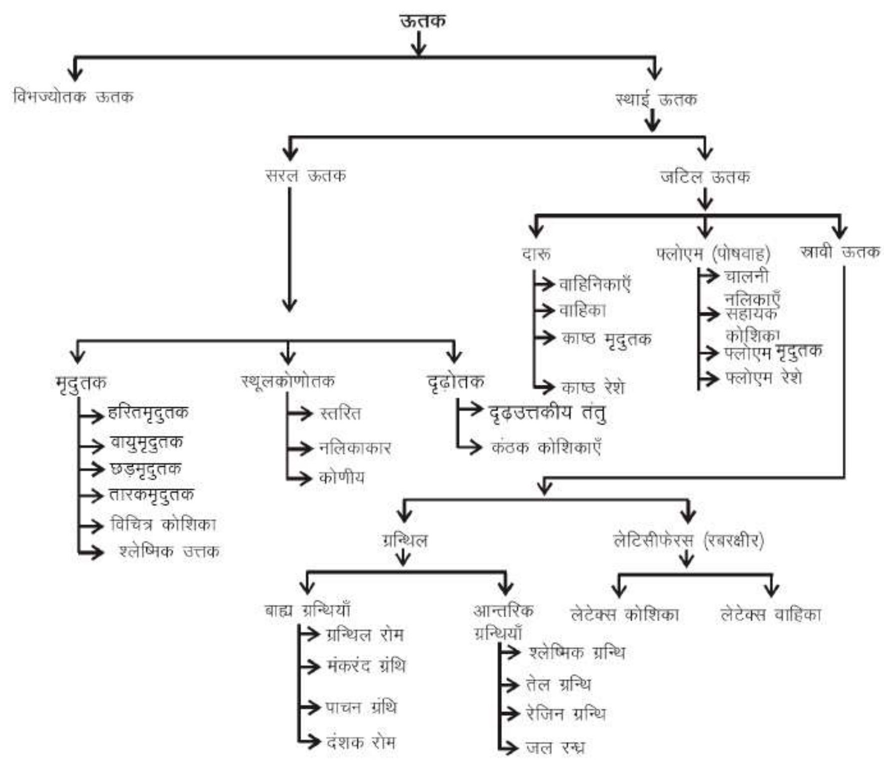
(I) पादपों की प्राथमिक संरचना

पादप शारीरिकी (Plant Anatomy)

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसमें पादप की आंतरिक संरचनाओं तथा संगठन का Section cutting के द्वारा अध्ययन किया जाता है, **पादप शारीरिकी** कहलाती है। Anatomy एक ग्रीक शब्द है जिसमें (Ana $\rightarrow$ तल से) व (temnein $\rightarrow$ काटना) पादप शारिरीकी को आन्तरिक आकारिकी भी कहते है। **एन.ग्रिव (N.Grew)** को पादप शारीरिकी का जनक कहा जाता है। **K.A. Chaudhary** को भारतीय पादप शारीरिकी का जनक कहा जाता है।

पादप ऊतक (Plant Tissue)

समान अथवा असमान कोशिकाओं का संगठित समूह जिनकी उत्पत्ति समान होती है तथा कार्य भी प्रायः समान होते है, **ऊतक** कहलाता है। ऊतक शब्द **नेहेमिआह ग्रिव** (Nehemiah Grew) ने दिया।



विभज्योतकी ऊतक (MERISTEMATIC TISSUE) :

- **विभज्योतकी** शब्द **नागेली** ने दिया।
- पौधों में वृद्धि मुख्यतः सक्रिय कोशिका विभाजन वाले विशिष्ट क्षेत्रों तक ही सीमित होती है। इस क्षेत्र को मेरिस्टेम कहते है। विभज्योतक एक स्थानीय क्षेत्र होता है जिसमें वास्तव में कोशिका विभाजन होता है।

विभज्योतकी ऊतक के लक्षण (Characteristics Of Meristematic Tissues)

- यह एक अविभेदित ऊतक है।
- विभज्योतक का कोशिका चक्र **निरन्तर** रहता है अर्थात् इसमें विभाजन की क्षमता होती है। अतः यह **अपरिपक्व कोशिकाओं** के बने होते हैं।
- विभज्योतकों में केवल प्राथमिक कोशिका भित्ति पाई जाती है जो कि पतली व लचीली होती है व सैल्यूलोज की बनी होती है। द्वितीयक कोशिका भित्ति अनुपस्थित होती है।
- विभज्योतक की कोशिकाएं छोटी एवं समव्यासी होती है
- इनका कोशिकाद्रव्य सघन (Dense) होता है।
- कोशिकाद्रव्य में रिक्तिकाएं (Vacuoles) सामान्यतया अनुपस्थित, यदि उपस्थित हो तो बहुत छोटी होती है।
- विभज्योतक की कोशिकाओं का केन्द्रक बड़ा होता है।
- विभज्योतकी ऊत्तक उपापचयी रूप से अत्यधिक सक्रिय होता है, इसलिए कोशिकाओं में संग्रहित भोजन का अभाव होता है।
- विभज्योतकी कोशिकाओं में लवक (Plastids) नहीं पाए जाते। यदि पाए जाये ंतो केवल पूर्वलवक (Proplastid) पाए जा सकते है। अन्तःप्रदव्यी जालिका अल्प विकसित होती है।
- विभज्योतकी ऊत्तक में **अन्तर कोशिकीय** स्थान (Intercellular spaces) सामान्यतः अनुपस्थित होते है क्योंकि कोशिकाएं आपस में सटी हुई होती हैं। अतः एक **सघन ऊतक** होता है।

विभज्योत्तक का वर्गीकरण (Classification Of Meristematic Tissue)

उत्पति एवं विकास के आधार पर (Meristematic tissue based on origin and development) :

उत्पति एवं विकास के आधार पर विभज्योतक को तीन प्रकारों में बांटा जाता है -

(i) प्रोमेरिस्टेम या प्राक्विभज्योत्तक या भ्रूणीय विभज्योतक/प्रीमोरडीयल विभज्योतक :

- यह भ्रूणावस्था में सर्वप्रथम विकसित होने वाला विभज्योत्तक है।
- ये प्राथमिक विभज्योतक का निर्माण करते है।

(ii) प्राथमिक विभज्योतक (Primary meristem) :

- प्राक्विभज्योतक से उद्भित विभज्योतकी कोशिकायें प्राथमिक विभज्योतक कहलाती है।
- ये कोशिकाऐं सदैव विभाजनशील रहती है और प्राथमिक स्थायी ऊतकों का निर्माण करती है।
- ये प्ररोह तथा मूल शीर्ष में उपस्थित रहता है, ये पर्ण के शीर्ष अर्न्तवेशी भागों में भी पाये जाते है।

(iii) द्वितीयक विभज्योत्तक (Secondary meristem) :

- यह पादप के स्थाई ऊतकों में पुनः विभाजन क्षमता उत्पन्न हो जाने से निर्मित विभज्योत्तक है। यह पादप की प्रारम्भिक अवस्था नहीं पाया जाता है। यह पादपों के मूल तथा प्ररोह के परिपक्व क्षेत्रों में आते है तथा विशेषतः काष्ठीय कक्ष बनाते है।
- प्राथमिक स्थायी ऊतकों की कुछ कोशिकाऐं विभज्योत्तक बन जाती है और द्वितीयक विभज्योत्तक का गठन करती है।
- द्वितीयक विभज्योत्तक की क्रियाशीलता से द्वितीयक वृद्धि सम्पन्न होती है।
- काष्ठिय ऐधा, अंतरापूलिय ऐधा तथा मूल ऐधा, द्वितीयक विभज्योत्तक के उत्कृष्ठ उदाहरण है।

  नोट :- किसी स्थायी ऊतक से विभज्योतक का बनना विविभेदन (Dedifferentiation) कहलाता है।

  या

  विभेदित ऊतक से अविभेदित ऊतक का निर्माण होना निर्विभेन कहलाताहै।

- प्राक विभज्योत्तक ⟶ प्राथमिक विभज्योत्तक ⟶ स्थायी उत्तक ⟶ द्वितीयक विभज्योत्तक

पादप में स्थिति के आधार पर वर्गीकरण (Meristematic tissues based on location (position) in plant body) :

विभज्योत्तक पादप में स्थिति के आधार पर तीन प्रकार होता है।

(i) शीर्षस्थ विभज्योत्तक (Apical meristem) :

- विभज्योतक जो मूल एवं प्ररोह के शीर्ष पर पाए जाते है एवं प्राथमिक ऊतक बनाते हैं, उन्हें शीर्षस्थ विभज्योतक कहते हैं। इन विभज्योतकों की क्रियाशीलता से पादप अंग की लंबाई में वृद्धि होती है। उदाहरण – **मूल शीर्ष, प्ररोह शीर्ष**। ये प्राथमिक वृद्धि के लिए उत्तरदायी होते हैं।

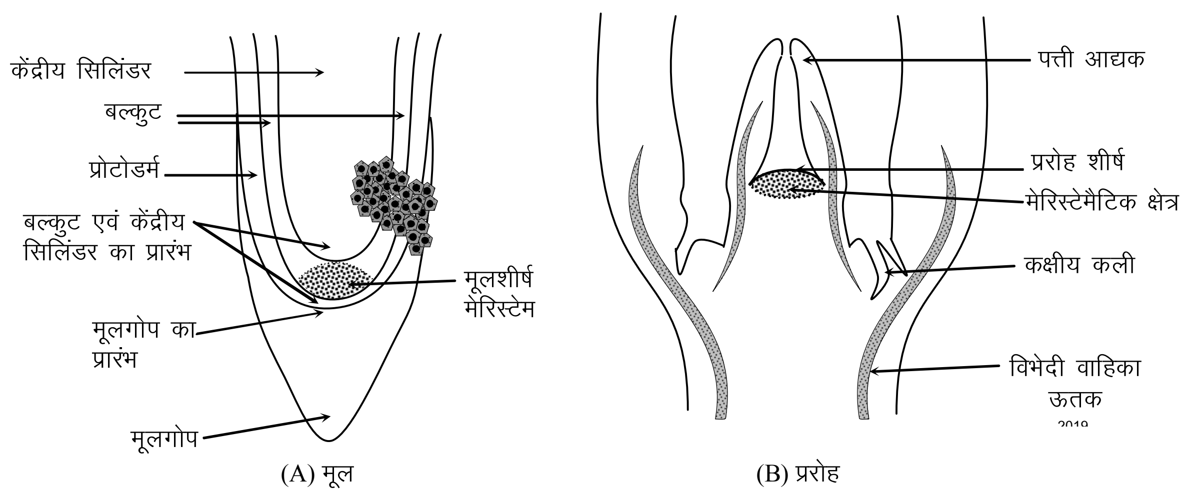


Fig.: शीर्षस्थ मेरिस्टेम

- पर्ण कोशिका निर्माण तथा स्तम्भ कोशिका निर्माण के दौरान कुछ कोशिका पीछे रह जाती है तथा अक्षीय कलिका का निर्माण करती है जिससे शाखाएं या पुष्प बनते है।
- स्तम्भ में शीर्ष विभज्योतक अन्तस्थ तथा मूल में उपअन्तस्थ होता है।

(ii) अन्तर्वेशी विभज्योत्तक (Intercalary meristem) :

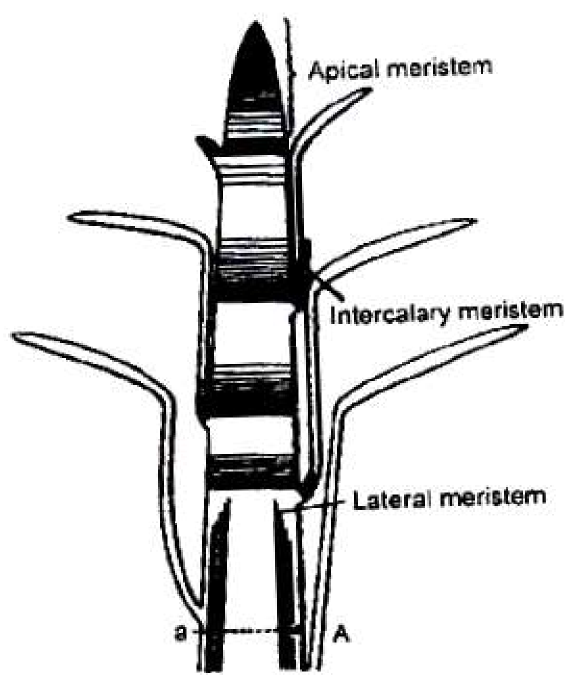
- जब मेरिस्टेम स्थायी ऊतकों के बीच होता है तब उसे अन्तर्वेशी विभज्योतक कहते है।
- यह शीर्षस्थ विभज्योत्तक से अलग हुआ भाग है।
- इसकी क्रियाशीलता से भी पादप अंग की लंबाई में वृद्धि होती है।
- ये कुछ पादपों के तनों में पाये जाते है।
- यह शाकाहारियों द्वारा घास में खाए भाग को पूर्नजीवित करते है।
- इस प्रकार का विभज्योत्तक सामान्यतः तने में पर्व के आधार पर जैसे घांसों, बांस एवं इक्वीसिटम में, पर्वसंधि के नीचे जैसे पुदीने में तथा ये पत्तियों के आधार पर जैसे पाइनस में पाया जाता है। इसकी क्रियाशीलता से पत्ती की लंबाई में वृद्धि होती है।

  नोट :- ये अल्पकालिक होते है एवं अंत में स्थायी ऊतक में परिवर्तित हो जाते है।

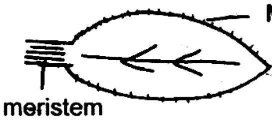
  शीर्षस्थ विभज्योतक एवं अन्तर्वेशी विभज्योतक दोनों ही प्राथमिक विभज्योतक है क्योंकि वे पादप की प्रारम्भिक अवस्था में ही प्रकट हो जाते हैं एवं प्राथमिक पादप काय बनाने में सहायता करते है।

(iii) पार्श्व विभज्योत्तक (Lateral Meristem) :

- यह विभज्योत्तक पादप अंगों के अन्दर पार्श्व स्थिति में या स्पर्श रेखीय तल के समानान्तर पाया जाता है। यह बेलनाकार विभज्योतक है।
- पार्श्व विभज्योत्तक की सक्रियता से पादप अंग की मोटाई में वृद्धि होती है, अतः यह द्वितीयक वृद्धि तथा द्वितीयक ऊतक के लिए उत्तरदायी होते है।
- ये उत्पत्ति में सामान्यतः प्राथमिक तथा द्वितीयक होते है (मुख्यत उत्पत्ति में द्वितीयक), इनके दो उदाहरण ऐसे हैं जो प्राथमिक पार्श्व विभज्योतक है हैं,



1. **सीमान्त विभज्योत्तक (Marginal meristem)** - यह विभज्योत्तक पत्तियों के किनारों पर उपस्थित होता है। इसकी क्रियाशीलता से पत्ती की चौड़ाई में वृद्धि होती है। उच्च पादपों में पत्ती की सम्पूर्ण वृद्धि को अन्तर्वेशी सीमान्त वृद्धि (Intercalary marginal growth) कहते हैं।



2. **अन्तःपूलीय एधा/पूलीय एधा (Intra fascicular cambium or fascicular cambium) :-** यह स्तम्भ संवहन पूल के अन्दर स्थित होती है। अन्तः पूलीय एधा को छोड़कर शेष सभी एधाऐं उत्पत्ति में द्वितियक होती हैं।

विभाजन के तल के आधार पर वर्गीकरण (Classification Based On Plane of Division)

(i) पट्टी विभज्योतक (Rib meristem) या File meristem -

- ऐसा विभज्योतक जिसमें अपनतिक विभाजन केवल एक ही तल में होता है।उदाहरण के लिए ट्यूनिका एक प्रकार का पट्टी विभज्योतक है। **वल्कुट** तथा **मज्जा** की कुछ कोशिकाओं का निर्माण इसी प्रकार के विभज्योतक से होता है।

(ii) पट्टिका विभज्योतक (Plate meristem) :

- ऐसा विभज्योतक जो **दो तलों** में एक–दूसरे के लम्बवत् अपनतिक विभाजन करता है। इससे पट्टिका जैसे रचना बनती है और क्षेत्रफल में वृद्धि होती है। पौधों में पत्तियों के फलक का निर्माण इस प्रकार के विभज्योतक द्वारा होता है।

(iii) Mass-meristem :

- **स्थूल/संहति विभज्योतक (Mass meristem) -** ऐसा विभज्योतक जो सभी संभव तलों में विभाजन करें। इससे पादप अंग का आयतन बढ़ जाता है। **उदाहरण** - भ्रूण व भ्रूणपोष (Endosperm) का निर्माण इसी प्रकार के विभज्योतक द्वारा होता है।

कार्यो के आधार पर विभज्योत्तक (On The Basis Of Function)

- हैबर लैंड (Haberlandt) ने कार्य के अनुसार सुविभज्योतक (यूमेरिस्टेम) को तीन भागों में विभाजित किया।

  (i) **अधित्वक (Protoderm) -** यह यूमेरिस्टेम की सबसे बाहरी पर्त होती है। इसकी क्रियाशीलता से अधिचर्मी ऊतक निर्माण होता है। इसमें अधिचर्म, मूलरोम, स्तम्भ रोम सम्मिलित हैं।

  (ii) **प्राक्एधा (Procambium)** – इसकी कोशिकाएं लम्बी होती है तथा इनकी क्रियाशीलता से संवहनी ऊतक तंत्र का निर्माण होता है। इसमें जायलम, फ्लोएम सम्मिलित हैं।

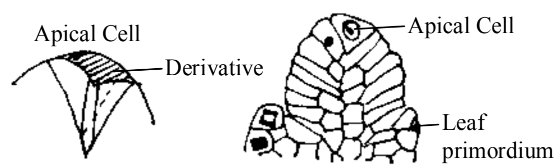
  (iii) **भरण-विभज्योत्तक (Ground-meristem)** – इस क्षेत्र की कोशिकाएं बड़ी, पतली भित्ति वाली और समव्यासीय होती है। इसकी कोशिकाओं की क्रियाशीलता से भरण ऊतक तंत्र का निर्माण होता है जिसमें अधश्त्वचा, वल्कुट, अंतश्त्वचा परिरम्भ, मज्जा किरणें और मज्जा सम्मिलित है।

ीर्षस्थ विभज्योत्तक का विभिन्न पादपों में संगठन

- निम्नतम **शैवाल व कवकों** में शीर्षस्थ विभज्योतक **अनुपस्थित** होता है। इनकी सभी कोशिकाएं ही विभाजनशील होती है एवं शीर्ष वृद्धि नहीं दर्शाती है। अतः इन पादपों में होने वाली वृद्धि को **विसरित वृद्धि (diffused growth) कहते हैं।**
- उच्चतर शैवालों (जैसे – *Fucus, Dictyota and Sargassum*), ब्रायोफाइट्स व कुछ टेरिडोफाइट्स (जैसे – *Selaginella)* में शीर्षस्थ विभज्योत्तक एकल कोशिका का बना होता है। यह कोशिका **शीर्षस्थ कोशिका (Apical cell)** कहलाती हैं।
- **फर्नस**, **जिम्नोस्पर्म** तथा **एन्जियोस्पर्म्स** में शीर्ष–विभज्योत्तक अनेक कोशिकाओं का बना होता है।

शीर्षस्थ–कोशिका सिद्धांत (Apical cell theory)

- यह सिद्धांत कार्ल नेगेली तथा हॉफ मीस्टर ने प्रतिपादित किया एवं वुल्फ ने समर्थन किया।
- इनके अनुसार शीर्षस्थ विभज्योत्तक एकल शीर्षस्थ कोशिका का बना होता है। यह मत केवल ब्रायोफाइटा एवं कुछ टेरिडोफाइट्स एवं उच्च शैवालों *(Fucus, Dictyota and Sargassum)* पर लागू होता है।



चित्र : शीर्षस्थ कोशिका

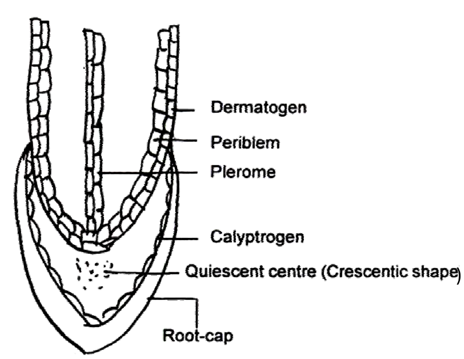
ऊतकजन सिद्धांत (Histogen theory)

- यह विचारधारा **हैंस्टीन** (Hanstein) **(1870)** ने दी। इनके अनुसार तनों तथा मूल के शीर्ष में तीन विभज्योतकी क्षेत्र अथवा ऊतकजन पाए जाते हैं। ये क्षेत्र निम्न है -

  (a) त्वचाजन (Dermatogen) - यह कोशिकाओं की सबसे बाहरी परत है। इसकी कोशिकाएं अपनतिक विभाजनों (Anticlinal divisions) द्वारा **एकस्तरीय बाह्यत्वचा** का निर्माण करती है।

  (b) वल्कुटजन (Periblem) - यह क्षेत्र त्वचाजन के नीचे स्थित होता हैं। इसकी कोशिकाएं विभाजन द्वारा वल्कुट (हाइपेाडर्मिस, सामान्य वल्कुट तथा अंतश्त्वचा) का निर्माण करती है।

  (c) रम्भजन (Plerome) - यह सबसे अन्दर वाला क्षेत्र है। इसके विभाजन द्वारा **रम्भ (stele)** का निर्माण होता हैं अर्थात् **परिरम्भ** (Pericycle), **सवंहन पूल** (Vascular bundles) **मज्जा किरणें** (Medullary rays) तथा **मज्जा** (Pith) का निर्माण होता है।



हिस्टोजनवाद – मूल शीर्ष का संगठन

- यह सिद्धान्त (उच्चतर पादपों के) **प्ररोह शीर्ष** (Shoot apex) पर **लागू नहीं** होता क्योंकि अधिकांश जिम्नोस्पर्म एवं एन्जियोस्पर्मस के प्ररोह शीर्ष में यह दृष्टिगोचर नहीं होता है यह सिद्धान्त मूल विभज्योतक के लिए सही है।
- एकबीजपत्रियों के मूल शीर्ष में एक चतुर्थ हिस्टोजन और पाया जाता है। इसे **गोपकजन** (Calyptrogen) कहते है। इसके द्वारा मूल गोप (Root cap) का निर्माण किया जाता है। द्विबीजपत्रियों में मूल–गोप त्वचाजन द्वारा ही उत्पन्न होती है।
- **अपवाद**-रेननकुलस (Ranunculus) में मूल शीर्ष में केवल एक ही हिस्टोजन पाया जाता है। केजुराइना (Casuarina) में दो हिस्टोजन पाए जाते है।
- मूल शीर्ष उपशीर्षस्थ/उपांतस्थ (sub-termianl) होता है क्योंकि शीर्ष भाग में मूलगोप पाया जाता है। अतः जड़ों में सर्वाधिक वृद्धि शीर्ष से पीछे होती है।

नोट :-

1. जलोद्भिदों में मूलगोप अनुपस्थित होता है।
2. सामान्यतः मूलगोप एक पर्तीय होता है। अपवाद–केवड़ा या स्क्रू पाइन (Pandanus) में बहुपर्तीय
3. मूलगोप में गॉल्जीकाय की अत्यधिक मात्रा होती है जो श्लेष्मा स्त्रावित करता है जो मूल को लसलसा बनाता है।

शान्त केन्द्र (QUIESCENT CENTRE)

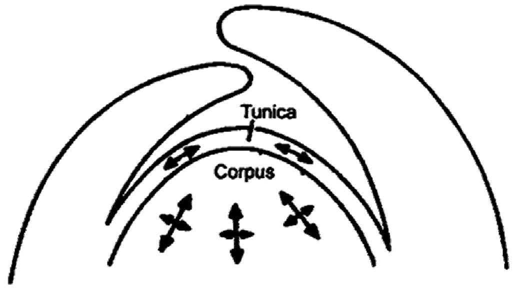
- एक बीजपत्री जड़ों में **त्वचाजन तथा कैलिप्ट्रोजन के बीच** में निष्क्रिय या कम सक्रिय कोशिकाओं का एक समूह पाया जाता है। इसे **शांत केन्द्र (Quiescent centre)** कहते है।
- इन कोशिकाओं में **DNA की मात्रा कम** होती है तथा **प्रोटीन संश्लेषण कम,** हल्का कोशिका द्रव्य एवं छोटा केन्द्रक होता है। शान्त बिन्दु नाम क्लोव्ज (Clowes) ने दिया।
- शान्त बिन्दु को मक्का की जड़ में **ऑटोरेडियोग्राफी** अध्ययन द्वारा खोजा गया।
- जब कैलिप्ट्रोजन नष्ट हो जाए तो यह केन्द्र सक्रिय होकर नए कैलिप्ट्रोजन का निर्माण करता है।

ट्यूनिका-कार्पस सिद्धांत (Tunica – corpus theory)

- यह सिद्धान्त **शिमिड (Schmidt) (1924)** ने दिया तथा **Foster** ने समर्थन किया। यह सिद्धांत **प्ररोह शीर्ष (Shoot apex)** पर लागू होता है। इस सिद्धांत के अनुसार प्ररोह शीर्ष में दो परतें पाई जाती है –

(a) ट्यूनिका (Tunica) :

- यह बाहरी परत होती है। यह परत **बाह्यत्वचा (Epidermis)** का निर्माण करती है। ट्यूनिका की कोशिकाएं केवल एक तल में अपनतिक विभाजन करती है।
- अपनतिक विभाजन कोशिका की लम्ब अक्ष के या स्पर्श रेखीय तल के समकोण पर होने वाला विभाजन है
- जब एक अपनतिक तल में विभाजन होता है तब पर्तो की संख्या में वृद्धि नहीं होती है।
- सामान्यतया ट्यूनिका **एक पर्तीय** होती है, लेकिन जब यह बहुपर्तीय हो तो ऐसी स्थिति में ट्यूनिका की केवल बाहरी पर्त ही एपिडर्मिस का निर्माण करती है। शेष पर्ते कॉर्पस के साथ मिलकर दूसरे प्रकार के ऊतक बनाती है।



ट्यूनिका–कॉर्पस वाद
प्ररोह शीर्ष का संगठन

(b) कॉर्पस (Corpus) - ट्यूनिका के नीचे स्थित कोशिका समूह कॉर्पस कहलाता है। इस क्षेत्र में कोशिका विभाजन सभी दिशाओं में होने के कारण आयतन में वृद्धि होती है तथा विभिन्न परतों का निर्माण होता है। इससे शेष उत्तक तंत्र का निर्माण होता है।

स्थायी ऊतक (Permanent Tissue)

- विभज्योतक में विभाजन से निर्मित कोशिकाएं संरचनात्मक एवं क्रियात्मक रूप से विशिष्ट हो जाती है तथा उनकी विभाजन क्षमता समाप्त हो जाती है। यह स्थायी उत्तक बनाते हैं। इनका निर्माण विभज्योतक के विभाजन तथा विभेदन (differentiation) के फलस्वरूप होता है।
- यह या तो G_0 अवस्था या स्थिर G_1 अवस्था में उपस्थित होते है। स्थायी ऊतक की कोशिकाएं **जीवित** अथवा **मृत** हो सकती है।

(A) साधारण ऊतक (Simple tissue)

- यह ऊतक एक समान प्रकार की कोशिकाओं का बना होता है जो कि एक समान कार्य करती है तथा उत्पत्ति में समान होते है। साधारण ऊतक तीन प्रकार का होता है –

  (I) मृदृतक

  (II) स्थूलकोण ऊतक

  (III) दृढ़ोतक

(I) मृदृतक (PARENCHYMA) : यह सबसे **आदिम (Primitive) प्रकार का ऊतक** है। शेष सभी प्रकार के ऊतक इसी से विकसित होते है। अतः इसे **आधारभूत ऊतक (Fundamental tissue)** भी कहते है।

- यह एक **सार्वभौमिक (Universal)** ऊतक है तथा अंगों के अंदर के मुख्य घटक है।
- मृदुत्तक नाम Grew ने दिया।

<u>विशेषताएं</u> **:**

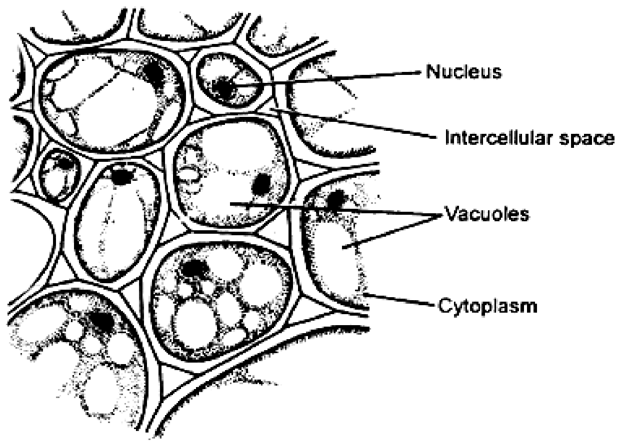
1. यह एक जीवित ऊतक है।
2. विभज्योतक से विभेदित होने वाला यह प्रथम ऊतक है।.
3. इस ऊतक की कोशिकाएं **पतली भित्ति वाली** होती है। कोशिका भित्ति **पैक्टोसैल्यूलोज** (मुख्यतः सैल्यूलोज) की बनी होती है। अतः यह कोमल ऊतक है।
4. प्रत्येक कोशिका में प्रायः एक **बड़ी केन्द्रीय रिक्तिका** पाई जाती है।

5. कोशिकाओं के मध्य सामान्यतः **अन्तर कोशिकीय स्थान सुविकसित** होते है। अतः मृदुतक लचीला (ढ़ीला) ऊतक है। अन्तर कोशिकीय स्थान उत्पति में **वियुक्तिजात (Schizogenous)** होते है।

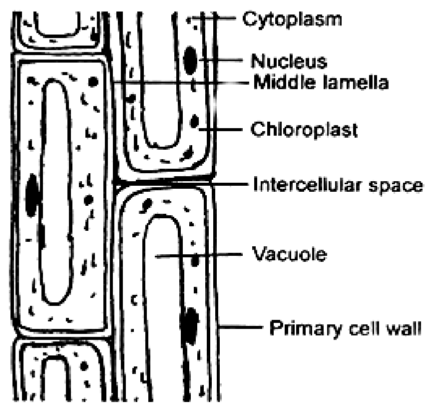
6. एक ब्रायोफाइट की काय **(Body)** मुख्यतया मृदुतक की बनी होती है।

7. फल का गूदा मुख्यतः मृदुतक का बना होता है।

8. इस ऊतक की कोशिकाएं **समव्यासीय (Isodiametric)** होती है। पैरेन्काइमा कोशिकाएं गोलाकार (Spherical), अण्डाकार या बहुभुजाकार होती है। प्रत्येक पैरेन्काइमा कोशिका 14 पार्श्वरेखीय तलों की बनी होती है। इन्हें **चतुर्दशफलकीय कोशिका** (Tetrakaidecahedron) कहा जाता है।



T.S. of Parenchyma



L.S. of Parenchyma

<u>पैरेन्काइमा के रूपान्तरण -</u>

(a) छड़मृदूतक या दीर्घोतक (Prosenchyma) – इस मृदुत्तक की कोशिकाएं लम्बी तथा नुकीले सिरों वाली होती है। यह मृदूतक जड़ों की परिरंभ (Pericycle) बनाता है।

(b) वायुत्तक (Aerenchyma) – यह मृदुतक **गोलाकार कोशिकाओं** का बना होता है। ये कोशिकाएं बड़े–बड़े **वायु कोष्ठों (Air chamebrs)** को घेरे रहती है। वायु कोष्ठ उत्पत्ति में लयजात होते है तथा वल्कुट क्षेत्र में पाया जाता है। यह **जलोद्भिद पादपों** को **उत्प्लावकता (Buoyancy)** प्रदान करता है।

(c) ताराकार-मृदूतक (Stellate parenchyma) – इस मृदूतक की कोशिकाएं ताराकार एवं शाखित होती है। इसमें भी वायु अवकाश पाए जाते है। इस मृदुतक का प्रमुख कार्य यांत्रिक सहायता प्रदान करना है।

- यह ऊतक केले तथा केना के पर्णाधारों में पाया जाता है। यह पर्णाधारों को दृढ़ता प्रदान करता है। केले में पर्णाधार (Leaf base) ही तने का कार्य करते है।

(d) हरित ऊतक (Chlorenchyma) : यह ऐसा मृदुतक है जिसकी कोशिकाओं में हरित लवक प्रचुर मात्रा में पाए जाते है। पृष्ठाधारी पत्तियों में दो प्रकार का हरित ऊतक पाया जाता है –

(i) खम्भ ऊतक (Palisade tissue) – खंभ ऊतक में अन्तरकोशिकीय स्थान अनुपस्थित होते हैं। इसकी कोशिकाएं परस्पर दृढ़ता से सटी हुई होती है। खम्भ ऊतक मुख्यतः पत्तियों में ऊपरी बाह्यत्वचा/अभ्यक्ष/अधर सतह के पास पाया जाता है। स्पन्जी उत्तक की तुलना में खम्भ ऊतक में **हरितलवकों की संख्या** ज्यादा होती है। इसलिए पत्तियों की ऊपरी सतह निचली सतह की तुलना में ज्यादा हरी होती है।

(ii) स्पंजी ऊतक (Spongy tissue) : - स्पंजी ऊतक में बड़े अन्तरकोशिकीय स्थान पाए जाते है। ये वाष्पोत्सर्जन व गैसीय विनिमय को बढ़ाते है। यह ऊतक पत्तियों की निचली बाह्यत्वचा/अपाक्ष/पृष्ठ सतह के पास पाया जाता है।

(e) श्लेष्म मृदूतक - इसमें बड़ी रिक्तिकाएं एवं श्लेष्मा पाया जाता है। जैसे मरूद्भिद पादप। उदाहरण **एलोय** कार्य $\rightarrow$ **जल का संग्रहण** करना है।

(f) इडियोब्लास्ट - अजैव उत्सर्गी पदार्थ जैसे टेनिन, तेल, क्रिस्टल संग्रहणकारी कोशिका इडियोब्लास्ट या विचित्र कोशिका कहलाती है।

मृदूतक के कार्य (Function) :

पैरेन्काइमा का मुख्य कार्य **भोजन का संचय प्रकाशसंश्लेषण** तथा **स्त्रावण** करना है।

(II) स्थूलकोणोत्तक (COLLENCHYMA) : नाम श्लीडेन (Schleiden) ने दिया।

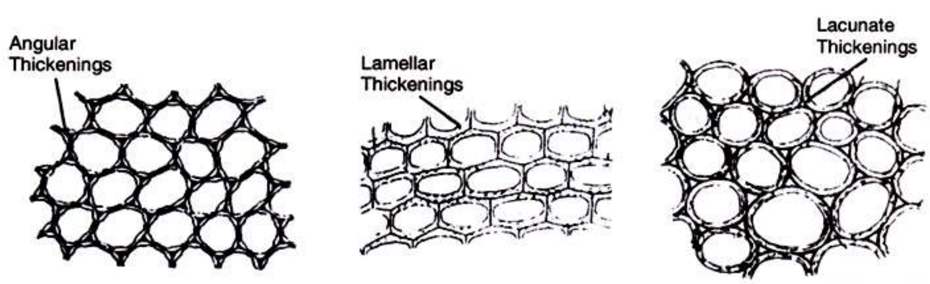
मुख्य लक्षण :

- स्थूलकोणोतक एक जीवित यांत्रिक ऊतक है।
- यह ऊतक **दीर्घीकृत, (काट में अण्डाकार, गोलाकार या बहुभुजाकार) कोशिकाओं** का बना होता है।
- पेक्टो सैल्यूलोज (मुख्यतया पैक्टिन का) एवं हैमीसैल्यूलोज का स्थानीय निक्षेपण का पाया जाना इस ऊतक का अभिलाक्षणिक गुण है।
- कोशिकाओं में रिक्तिकामय कोशिकाद्रव्य होता है। इनमें अन्तर कोशिकीय स्थान नहीं होता है। इनमें जब हरित लवक होता है तो यह प्रकाश संश्लेषण करती हैं।
- **स्थूलकोणोत्तक की उत्पत्ति :-** स्थूलकोणोत्तक की उत्पत्ति तलीय विभज्योतक से होती है।

<u>उपस्थिति</u> :

- यह शाकीय **द्विबीजपत्री** तनों में पाया जाता है।
- कोलेन्काइमा **काष्ठीय पादप भागों, जड़ों एवं एकबीजपत्रियों में अनुपस्थित** होता है। कोलेन्काइमा **द्विबीजपत्री** तनों की **हाइपोडर्मिस** बनाता है। यह एक संमागी परत या छोटे–छोटे टूकड़ों के रूप में पाया जाता है।
- द्वितीयक वृद्धि के बाद पादपों में कोलेन्काइमा नहीं पाया जाता **क्योंकि पादप काष्ठीय हो जाता है। पत्तियों के किनारों** पर भी कोलेन्काइमा पाया जाता है। यह पत्तियों के किनारों को तेज हवा में फटने से बचाता है। यह **पर्णवृन्त** में भी पाया जाता है।

स्थूलकोणोत्तक के प्रकार :



Angular Collenchyma | Lamellate Collenchyma (plate type) | Lacunate Collenchyma

<u>कार्य (Functions)</u> :

- कोलेन्काइमा **यांत्रिक** तथा **कार्यिकीय दोनों** प्रकार के कार्य कर सकता है।
- यह ऊतक पौधों के विभिन्न अंगों को फैलने के लिए सामर्थ्य प्रदान करता है। यह पौधों के वृद्धि हो रहे भागों जैसे शैशव तना तथा पत्ती के वृन्त को सहारा प्रदान करता है।
- क्लोरोप्लास्ट की उपस्थिति के कारण यह प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में भी भाग लेता है।

(III) दृढ़ोतक (SCLERENCHYMA) : नाम मेटेनियस (Maettenius) ने दिया।

मुख्य लक्षण :

- दृढ़ोतक **मुख्य यांत्रिक ऊतक है।**
- इसकी कोशिकाएं लम्बी, संकीर्ण, मोटी भित्ति वाली व मृत (Dead) होती है।
- कोशिका भित्ति **मोटी एवं लिग्निकृत** (Lignified) होती है तथा इसमें विभिन्न प्रकार के गर्त पाये जाते हैं।

कार्य : पादपों को यांत्रिक सहारा/यांत्रिक दृढ़ता प्रदान करना।

<u>दृढ़ोतक के प्रकार</u> :

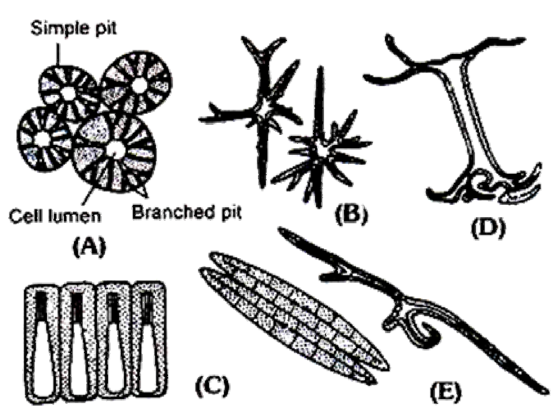
- दृढ़ोतक में संरचना, उद्भव तथा विकास के आधार पर **दो प्रकार** की कोशिकाएं पाई जाती है।

  (1) स्कलेरीड (Sclereid)

  (2) दृढ़ोतक तन्तु (Sclerenchymatous fibres)

(1) स्कलेरीड या कठक कोशिकाएं - ये छोटी कोशिकाएं है। इन कोशिकाओं की भित्ति अत्यन्त मोटी होती है तथा इनके सिरे नुकीले नहीं होते। कोशिकाएं समव्यासीय अथवा अनियमित आकार की होती है। कठक कोशिकाओं में गर्त अधिक पाए जाते है। इन कोशिकाओं की **अवकाशिका (Lumen)** छोटी होती है तथा इनकी **गर्त गुहा (Pit cavity) शाखित** होती है।

शिर्च (Tschierch) ने आकृति के आधार पर कठक कोशिकाओं को पांच प्रकार में वर्गीकृत किया :



(A) Brachysclereid, (B) Astrosclereid,
(C) Macrosclereid, (D) Osteosclereid,
(E) Trichosclereid

(a) **दृढ कोशिकाएं या ब्रेकी स्कलेरीड या ग्रिट कोशिकाएं (Stone cells or Brachy-Sclereids or Grit cells) -** ये कोशिकाएं गोल आकृति वाली होती है। ये कोशिकाएं अष्ठिल फलों (Drupe fruits) की अन्तःफलभित्ति (Endocarp) में पाई जाती है। **इन्हीं के कारण अन्तःफलभित्ति कठोर होती है।**

- दृढ कोशिकाएं नारियल, आम, बादाम, अखरोट आदि फलों की अन्तःफल भित्ति (endocarp) में पाई जाती है।
- नाशपाती (Pyrus), चीकू तथा अमरूद के गूदे में बड़ी–बड़ी व समूहों में व्यवस्थित दृढ़ कोशिकाएं पाई जाती है।

(b) **ट्राइकोस्कलेरिड्स (Trichosclereids) -** इन्हे **आन्तरिक रोम (Internal hairs)** भी कहते है। ये कांटेनुमा **द्विभुजीय कोशिकाएं** है। ये प्लावी पत्तियों में पाये जाते हैं।

उदाहरण - मोनेस्ट्रा की वायवीय मूल में ट्राइकोस्कलेरिड पाई जाती है।

(c) **एस्ट्रोस्कलेरिड्स या ताराकार दृढ़ोतक (Astroclereids) -** ये ताराकार आकृति वाली कोशिकाएं होती हैं। ये प्लावी पत्तियों में पाये जाते हैं। चाय की पत्तियों में एस्ट्रोस्कलेरिड पाई जाती है।

उदाहरण : दोनों एस्ट्रो व ट्राइकोस्कलेरिड्स प्लावी पत्तियों में पाये जाते हैं। *Victoria, Nelumbo* (Lotus) and *Nymphaea* petiole.

(d) **दीर्घ दृढ़कोशिकाएं या छड़कोशिकाएं या मैलपीघी कोशिकाए (Macro-Sclereids or Rod cells or Malpighi cells) :** ये छोटी छड़नुमा कोशिकाएं होती है। ये **बीजावरणों (Seed coats)** में पाई जाती है।

उदाहरण :

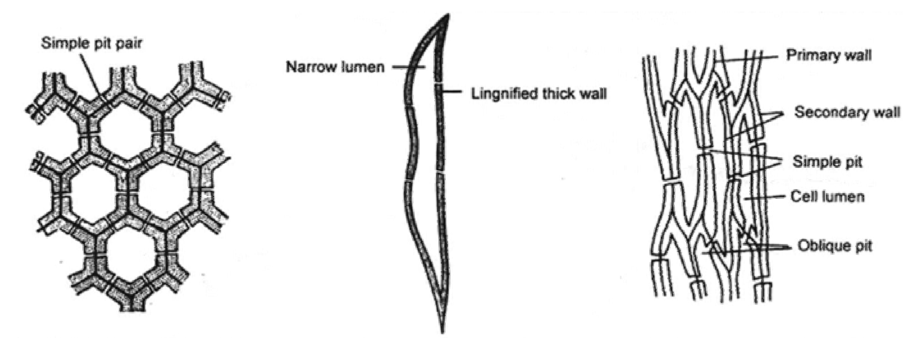
- **लेग्यूम पादपों के बीजावरण** में ये कोशिकाऐं पाई जाती है। इन्हीं के कारण इनके बीजावरण **अत्यधिक कठोर** होते है।
- लेग्यूम पादपों में सर्वाधिक कठोर बीजावरण राजमा (French bean) के होते है। इसी कारण इनके बीजों में दीर्घ प्रसुप्ति पाई जाती है।
- सर्वाधिक कठोर बीजावरण **कमल (Lotus)** के होते है।

(e) **ऑस्टिओ स्कलेरीड्स (Osteo-Sclereids) या Bone cell :**

- इन्हें प्रोप कोशिकाएं कहते है। यह खम्भ समान (Pillar like) कोशिकाएं होती है। इन खम्भ समान कोशिका के दोनों सिरें फैलकर अस्थि के समान संरचना बना लेते है। उदाहरण – ये कोशिकाएं *Hakea* एवं *Osmanthus* की पत्तियों में पाई जाती है।

(2) दृढ़ोतक तन्तु (Sclerenchymatous fibres) :

- यह कोशिकाएं तन्तु जैसी होती है। यह सबसे लम्बी कोशिकाएं है। इनके सिरे नुकिले होते हैं। इनकी भित्ति मोटी होने के कारण अवकाशिका छोटी होती है। यह सामान्यतया समूह में पाये जाते हैं। इनकी कोशिकाभित्ति में **सरल** तथा **परिवेशित गर्त** पाए जाते है।



T.S. of Sclerenchyma fibre | L.S. of Single Sc. fibre | L.S. of Sclerenchyma fibre

☛ सरंचना के आधार पर तंतुओं को दो समुहों में बांटा जाता है -

(a) **पोषवाहरूप तंतु (Libriform fibres) -** ये अत्यन्त स्थूलित लम्बे तन्तु है। इनमें **अवकाशिका संकरी** होती है एवं **साधारण गर्त (Simple pits)** पाए जाते है। पोषवाहरूप तंतु फ्लोएम, जाइलम, परिरम्भ एवं हाइपोडर्मिस में पाए जाते है। **(अधिकांशतः फ्लोएम)**

(b) **तन्तुमय वाहिनिका (Fiber tracheids) -** ये भी अधिक स्थूलित तन्तु है। इनमें अवकाशिका चौड़ी होती है तथा **परिवेशित गर्त (Bordered pits)** पाए जाते है। ये तन्तु केवल जायलम में पाए जाते है।

पादप रेशा के प्रकार :

☛ स्थिति के आधार पर तन्तुओं को तीन भागों में बांटा गया है :

A. पृष्ठीय रेशे (Surface fibres) - ये रेशे पादप अंग की सतह पर जाए जाते है। इन्हें **भराव रेशे (filling fibres)** भी कहा जाता है।

(i) बीज सतही रेशे (Seed surface fibres) –

उदाहरण : कपास के रेशे :- कपास के रेशे बीजचोल की अतिवृद्धियों के रूप में बनते है। ये कोई ऊतक नहीं है।

कपास के रेशे **सेल्यूलोज** के बने होते है तथा लिग्निकृत नहीं होते। अतः कपास के रेशे **वास्तविक रेशे नहीं** होते। **कपास में दो प्रकार के रेशे पाए जाते है।** लम्बे रेशों को **लिन्ट (Lint)** एवं छोटे रेशों को **फज (fuzz)** कहते है। कपड़ा उद्योग में **लिन्ट** तन्तुओं का उपयोग होता है। **फज** गद्दे रजाई भरने के काम आते हैं। कपास तन्तु प्राकृतिक सेल्युलोज का शुद्धतम रूप है।

कपास के रेशे किसी भी प्रकार की कोशिका का उदाहरण नहीं है, क्योंकि यह टेस्टा की अतिवृद्धि है।

(ii) नारियल की जटा (coir) भी सतही रेशे होते है। ये **मध्यफलभित्ति (mesocarp)** से विकसित होते है। ये वास्तविक रेशे हैं। क्योंकि इनमें लिग्निन का जमाव पाया जाता है।

B. दारू-तन्तु या काष्ठीय तन्तु (Xylary or wood fibres) : ये कठोर तन्तु है। इनमें लचीलापन नहीं होता है। इनकों बुना नहीं जा सकता है। अतः व्यापारिक रूप से उपयोगी नहीं होते है यह जाइलम से प्राप्त होते है जैसे मुंज के रेशे (*Saccharum munja*)

C. बास्ट तन्तु/फ्लोएम तन्तु : इनको व्यापारिक तन्तु भी कहते है यह लचीले तन्तु होते है जिनको बुना जा सकता है इन्हे Extra xylary तन्तु भी कहते है।

- यह पादप के फ्लोएम एवं परिरम्भ से प्राप्त किये जाते है।
- पटुआ *(Hibiscus sabdariffa)*, जूट *(Corchorus capsularis)* तथा सन हैम्प *(Crotalaria juncea)* के बास्ट तन्तु तने के द्वितीयक फ्लोएम से प्राप्त होते है।
- भांग *(Cannabis sativa)* तथा अलसी *(Linum usitatissimum)* के बास्ट तन्तु परिरम्भ से प्राप्त किए जाते है। ऐसे रेशे जो परिरम्भ से प्राप्त होते हैं उन्हें Perivascular तन्तु कहते हैं।

नोट : पर्ण रेशे ⇒ मनिला हैम्प *(Musa textills)* एवं एगेव (सिसल) हैम्प *(Agave sislana)* - ये दृढोतकीय पूलांच्छद से प्राप्त होते है।

विशेष बिन्दु (Special Points)

- सबसे लम्बे तन्तु *Boehmeria nivea* में मिलते हैं। (लम्बाई 55 से.मी.) इन्हें **रेमी तन्तु** भी कहते है।
- सबसे ज्यादा कठोर बीजचोल *Nelumbo* (Lotus) में मिलते हैं।
- सबसे मोटी तथा बड़ी पत्तियाँ *Victoria regia* की होती है। (व्यास 1 से 1.5 मीटर)
- सबसे लम्बी पत्तियाँ *Raphia vinifera* की होती है। (लम्बाई 10 से 15 मीटर)
- सबसे लम्बे व्यापारिक तन्तु–जूट रेशे है।
- टेमेरिक्स में जीवित दृढ़ोत्तक पाया जाता है।

(B) जटिल स्थाई ऊतक (Complex Permanent tissue)

- जटिल ऊतक एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बने होते हैं, ये मिलकर एक इकाई की तरह कार्य करती है। यह कोशिकाओं का **विषमांगी** समूह होता है। जटिल ऊतक दो प्रकार के होते है : (a) दारू (Xylem) (b) पोषवाह (Phloem)
- संवहनीकरण के दौरान सर्वप्रथम प्राक्ऐधा का विभेदन होता है इसके पश्चात् प्राथमिक फ्लोएम तथा प्राथमिक जाइलम का एक साथ निर्माण होता है। जटिल ऊतक युग्मकोद्भिदों (Gametphytes) में अनुपस्थित होते है।

(a) दारू (Xylem) :

- जाइलम नाम **नेगेली** (Nageli) ने दिया। (Greek Xyles → Wood)
- मूल से जल एवं खनिज लवणों को तने तथा पत्तियों तक पहुँचाना (मुख्य कार्य) पादप अंगों को यांत्रिक सहारा प्रदान करना
- जल संवहन के लिए जीवद्रव्य की मृत्यु आवश्यक है। जल की कमी में मृत ऊतक अधिक विकसित होते हैं।
- उद्भव के आधार पर जाइलम को प्राथमिक जाइलम और द्वितीयक जाइलम में विभाजित किया गया है।

1. प्राथमिक जाइलम : प्राथमिक जाइलम की उत्पति **प्राक्एधा (Procambium)** से होती है।

प्राथमिक जाइलम को विकास के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया गया है।

(1) आदि दारू (प्रोटोजायलम) **(2) अनुदारू (मेटाजायलम)**

- प्रोटोजाइलम की कोशिकाएं मेटाजाइलम की तुलना में छोटी होती है। अनुदारू आदिदारू से अधिक परिपक्व होता है।

जाइलम के जल संवहनी तत्व का उद्भव

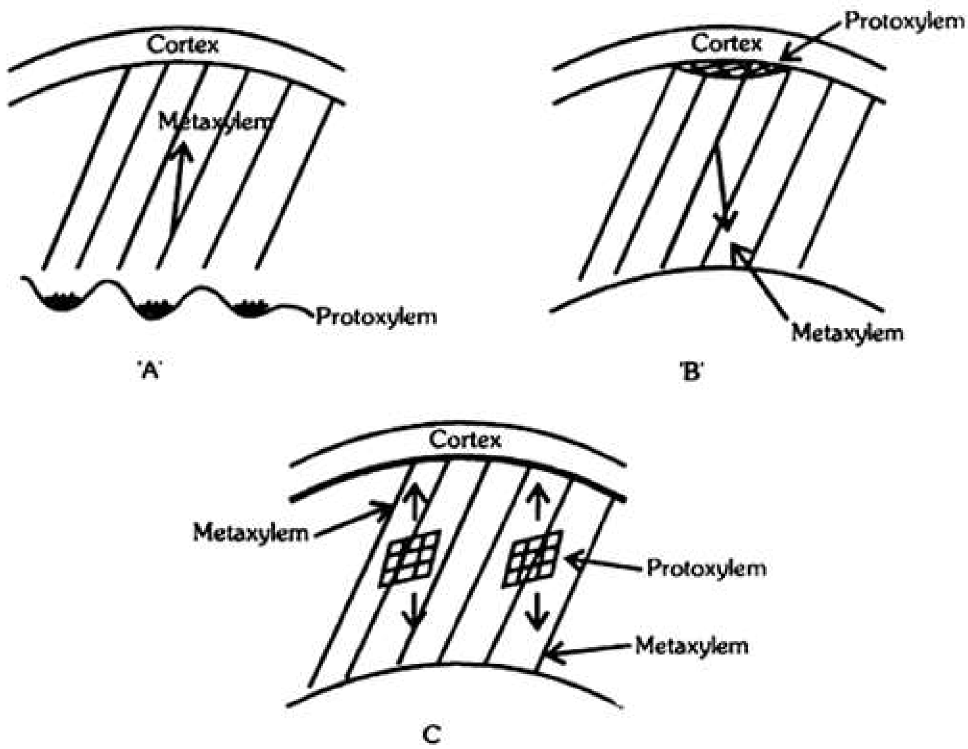
संवहनीय तत्वों का विकास तीन प्रकार से होता है।

(i) अपकेन्द्री (Centrifugal) – इस प्रकार के विकास में आदि दारू (Protoxylem) केन्द्रीय अक्ष के समीप तथा अनु दारू (Metaxylem) केन्द्र से दूर परिधि की ओर बनता है।

- इस स्थिति को अंतःआदिदारूक (Endarch) कहा जाता है। **उदाहरण** : जिम्नोस्पर्म एवं एन्जिओस्पर्म के तने

(ii) अभिकेन्द्री (Centripetal) – इसमें आदि दारू (Protoxylem) के तत्व केन्द्र से दूर परिरंभ के निकट व अनुदारू (Metaxylem) उत्तरोतर केन्द्र की ओर बनता है। इस स्थिति को बाह्य **आदिदारूक** (Exarch) कहते है। **उदाहरण** : जड़

(iii) अपकेन्द्री व अभिकेन्द्री - इसमें आदि–दारू तत्वों के दोनों ओर अनुदारू के तत्व उत्तरोत्तर बनते जाते है। इस प्रकार के विकास से आदि दारू, अनुदारू द्वारा चारों ओर से घिर जाता है। इस स्थिति को मध्य आदिदारूक (Mesarch) कहते है। **उदाहरण :** फर्न का राइजोम



2. द्वितीयक जाइलम : द्वितीयक जाइलम की उत्पत्ति **संवहनी एधा (Vascular cambium)** से होती है।

- **जाइलम के तत्व :**

(1) वाहिनिका, (2) वाहिका या ट्रेकिया, (3) जाइलम तन्तु — मृत तत्व

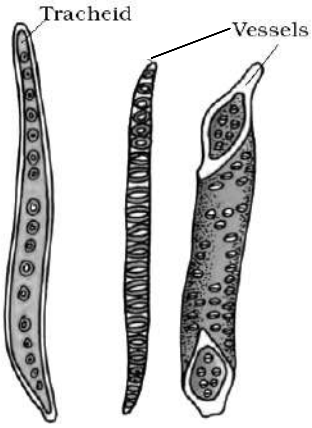
एवं

(4) जाइलम मृदुत्तक — जीवित तत्व

(1) वाहिनिकाएं (Tracheids) : शब्द की रचना सेन्यो ने की।

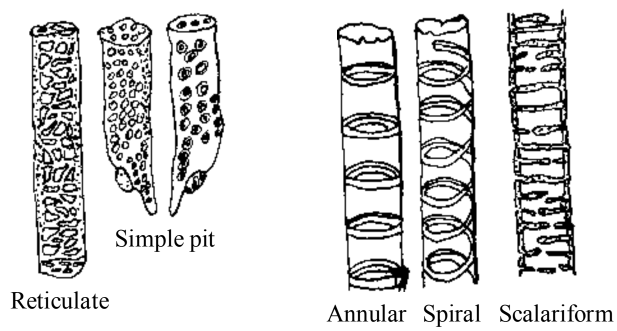
- वाहिनिकाएं जाइलम की आदिम संवहनी तत्व है। यह सभी ट्रेकियोफाइड्स में उपस्थित होती है। वाहिनिकाएं नुकीले सिरे युक्त, लम्बी, मोटी एवं नलिकाकार कोशिकाएं होती है। ये पौधे के लम्बवत् अक्ष के समानान्तर रहती है।
- इनकी अवकाशिका संकरी होती हैं।
- पादप अंगों में वाहिनिकाएं अपने सिरों द्वारा जुड़कर लम्बी पंक्तियां बनाती है। ये पंक्तियां जड़ों से तने में होकर पत्तियों तक पहुंचती है।
- प्रत्येक दो **वाहिनिकाओं** के मध्य एक **अनुप्रस्थ पट** (Transverse septum) पाया जाता है। इस पर **गर्त** पाए जाते है। एक ट्रेकिड्स से दूसरी ट्रेकिड्स में जल गर्तो द्वारा गमन करता है।
- अनुप्रस्थ पट की उपस्थिति के कारण ट्रेकिड्स में अवकाशिका असतत होती है।

* वाहिनिकाएं **मृत** (Dead) एवं **लिग्निकृत** कोशिकाएं है। इनकी भित्ति पर लिग्निन का जमाव अनेक प्रकार के स्थूलन बनाता है। (लिग्निभूत भित्ति पर अलिग्निभूत क्षेत्र **गर्त** कहलाते हैं।)



नोट :

1. वाहिनिकाओं की भित्ति में मुख्यतया परिवेशित गर्त (Bordered pits) पाए जाते है। (मुख्यतया अन्तस्थ भित्तियों पर)
2. सर्वाधिक परिवेशित गर्त जिम्नोस्पर्म पादपों की वाहिनिकाओं में पाए जाते है।
3. लिग्निन का सर्वाधिक जमाव गर्ती प्रकार के स्थूलन में होता है।
4. प्रोटोजाइलम में लिग्निन का वलयाकार (Annular), सर्पिलाकार (spiral) स्थूलन पाया जाता है।
5. मेटाजाइलम में लिग्निन का जालिकारूपी (Reticulate) तथा गर्ती (Pitted) प्रकार का स्थूलन पाया जाता है।
6. टेरिडोफाइटा की मेटा जाइलम की वाहिनिकाओं में सोपानवत या सीढ़ीनुमा स्थूलन पाया जाता है।



Different lignified thickening in xylem (tracheids and vessels)

(2) वाहिकाएं (Vessels) :

* यह एक लम्बी बेलनाकार नलिका होती है। जो लिग्निन युक्त भित्ति तथा वृहत केन्द्रिय रिक्तिका युक्त अनेक कोशिकाओं जिन्हें वाहिका सदस्य कहते हैं, से निर्मित होती है। यह **आधुनिक संवहनी तत्व** है।
* **वाहिकाओं की अवकाशिका** वाहिनिकाओं की तुलना में **अधिक चौड़ी** होती है तथा अंतस्थ भित्ति छिद्रित (Perforated) होती है। (दो वाहिकाओं के मध्य **अनुप्रस्थ पट अनुपस्थित** होता हैं तथा यदि उपस्थित हो भी तो यह **छिद्रित** (Porous) होता है।) अतः वाहिनिकाओं की तुलना में वाहिकाएं अधिक दक्ष होती है।

- वाहिकाओं में मुख्यतया **सरल गर्त** (Simple pits) उनकी पार्श्व भित्ति पर पाए जाते है। भित्ति का स्थूलन वाहिनिकाओं के समान होती है।

नोट :

1. वाहिकाएं केवल एंजियोस्पर्म के जाइलम में पाई जाती है। किन्तु अपवाद के तौर पर कुछ जिम्नोस्पर्म जैसे कि *इफेड्रा, नीटम* और *वेलविश्चिया* में भी पाई जाती है।
2. कुछ एंजियोस्पर्म पादपों में भी वाहिकाएं अनुपस्थित होती है जैसा कि *ड्रेसीना, युक्का, डेसीनेरिया, ड्राइमीस* **एवं कुछ आवृतबीजी कुलों में वाहिकाओं रहित आवृतबीजी पादप सम्मिलित है। जैसे - विन्ट्रेसी, टेट्रासेन्ट्रेसी एवं ट्रोकोडेन्ड्रेसी आदि।**
3. वाहिकाएं मृत सिनसाइट का उदाहरण है।

   ⇒ **सिनसाइट** - ऐसी कोशिका जो कोशिकाओं के सलंयन से बनती है, सिनसाइट कहलाती है।

(3) जायलम तंतु (Xylem fibers) :

- जायलम तंतु वाहिनिकाओं एवं वाहिकाओं को **दृढ़ता प्रदान** करते है। मुख्यतया ये **वाहिकाओं** को दृढ़ता प्रदान करते है। इनमें अत्यधिक मोटी भित्ति एवं संकरी गुहा पायी जाती है।
- **द्वितीयक जायलम में** इन तंतुओं की मात्रा अधिक होती है।

(4) जाइलम पैरेन्काइमा (Xylem parenchyma) :

- इसकी कोशिका भित्ति सैल्यूलोज की बनी होती है तथा इनमें स्टार्च, वसा तथा टेनिन संचित रहता है।
- इसका कार्य जल का **अरीय संवहन** करना है। (यह जल को पादप अंग के पेरिफेरल भाग में पहुचाता हैं)
- ये भोजन का संग्रहण मण्ड, वसा तथा अन्य पदार्थो के रूप में करते है।
- इनकी भित्तियों में गर्त पाए जाते है।

हैड्रोम (Hadrom) :

वाहिनिकाओं एवं **वाहिकाओं** को सम्मिलित रूप से **दारू के जल संवहनी तत्व** या **हैड्रोम (Hadrom)** कहते है। हैड्रोम नाम **हैवरलैण्ड** ने दिया।

(b) <u>पोषवाह (Phloem)</u> :

- फ्लोएम नाम **नागेली (Nageli)** ने दिया।
- फ्लोएम **भोज्य पदार्थो** को पत्तियों से पादप के अन्य भागों तक **स्थानान्तरित करता है।**(उदाहरण संग्रहण अंग)
- उद्भव के आधार पर पोषवाह को दो वर्गो **प्राथमिक और द्वितीयक फ्लोएम** में बांटा जाता है।
- प्राथमिक फ्लोएम **प्राक्एधा** से और द्वितीयक फ्लोएम **संवहन एधा** से बनता है।
- विकास के आधार पर प्राथमिक फ्लोएम को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है। प्राक् फ्लोएम (प्रोटोफ्लोएम) एवं अनुफ्लोएम (मेटाफ्लोएम)
- प्रोटोफ्लोएम में **संकरी चालनी नलिका** होती है जबकि मेटाफ्लोएम में **बड़ी चालनी नलिका** होती है।
- फ्लोएम, जाइलम की तुलना में कम समय तक सक्रिय रह पाता है।

☛ फ्लोएम में निम्नलिखित चार तत्व पाए जाते है -

1. **चालनी कोशिकाएं (Sieve cells)** / **चालनी नलिकाएं (Sieve tube)**

↓ ↓

जिम्नोस्पर्म व टेरिडोफाइट्स में — एंजियोस्पर्म में

- चालनी तत्वों की खोज **हार्टिग (Hartig)** ने की।
- चालनी कोशिकाएं/चालनी नलिका तत्व जीवित एवं पतली भित्ति वाली कोशिकाएं है।
- परिपक्व चालनी नलिका तत्व में **केन्द्रक** नहीं होता है।
- प्रत्येक **चालनी नलिका तत्व में केन्द्रीय रिक्तिका** पाई जाती है।
- **एंजियोस्पर्म पादपों** में चालनी नलिका तत्व सिरों द्वारा व्यवस्थित होकर **चालनी नलिकाएं (Sieve tubes)** बनाती है।
- दो चालनी नलिका तत्वों के मध्य **चालनी पट्ट (Sieve plate)** पाई जाती है या **तिर्यक छिद्रित अनुप्रस्थ पट्ट** पाए जाते हैं। इन छिद्रों द्वारा होकर भोज्य **पदार्थो का परिवहन** घुलित अवस्था होता है।
- पतझड़ के मौसम में (शरद ऋतु में) इन छिद्रों की परिधि पर **कैलोस (Callose)** जमा हो जाता है और एक मोटी संरचना बन जाती है जिसे **कैलस पैड (Callus pad)** कहते है।
- कैलस पैड, चालनी पट्ट की सुरक्षा करता है। इसे **जीवाणु-संक्रमण** से एवं सूखने से बचाता है।
- **बसंत ऋतु** में यह कैलोस घुल जाता है। **कैलोस** एक प्रकार का **β-1,3 glucan** होता है।
- जिम्नोस्पर्म व टेरिडोफाइट्स में चालनी–कोशिकाएं अनियमित रूप में व्यवस्थित रहती है। इनमें **चालनी पट्ट पार्श्व भित्तियों** में पाया जाता है। अतः इन पादपों में **भोजन का संवहन टेढ़ा-मेढ़ा** (Zig-Zag) होता है।
- **आवृतबीजियो** में भोजन का संवहन **ऊर्ध्व व दक्ष** होता है।
- **चालनी नलिका तत्व** में विशेष प्रकार का प्रोटीन **P-protein** या **P-फ्लोएम** पाया जाता है।

नोट :

1. चालनी नलिका में भोजन का संवहन द्वि–दिशीय होता है।
2. चालनी नलिका **जीवित सिनसाइट** का उदाहरण है।
3. p-protein का मुख्य कार्य कटने–फटने से बने घावों को सील बंद करने की क्रियाविधी है।

2. **सहकोशिकाएं (Companion cells) :**

- सह कोशिकाएं विशिष्ट मृदुत्तक कोशिका होती है जो चालनी नलिका तत्व से सलंग्न रहती है यह दोनों कोशिकाएं इनकी अनुदैर्ध्य सहभित्ति में उपस्थित गर्त क्षेत्रों से जुड़े रहते हैं।
- चालनी नलिका तत्व एवं सहकोशिका की उत्पत्ति साथ–साथ होती है एवं ये दोनों **एक ही मातृ कोशिका** से बनती है। अतः इनको **sister cell** कहते है।
- सहचर कोशिका चालनी नलिका में दाब विभव को बनाए रखती है। चालनी नलिका के कार्य सहकोशिका द्वारा नियंत्रित किये जाते है।

- सहकोशिकाएं केवल एंजियोस्पर्म्स में ही पाई जाती है। (अपवाद – *Austrobaileya* एक आवृतबीजी पादप है जिसमें सहकोशिकाएं अनुपस्थित होती है।)
- **टेरिडोफाइट्स एवं जिम्नोस्पर्म में** विशेष प्रकार की कोशिकाएं चालनी कोशिकाओं के साथ जुड़ी होती है। इनको **एल्ब्युमिनस कोशिकाएं/स्ट्रासवर्गर कोशिका कहते है। यह सहचर कोशिका के समवृति होती है।**

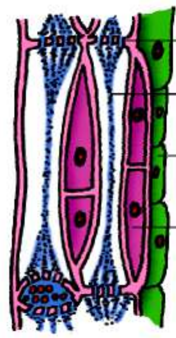


Fig. L.S. of Phloem Tissue

3. फ्लोएम तंतु (Phloem Fibres) :

- पोषवाह में पाए जाने वाले तंतुओं को **बास्ट तंतु Bast Fibres** कहते है। ये प्रायः प्राथमिक पोषवाह में नहीं पाए जाते हैं।
- ये तंतु चालन तत्वों (चालनी कोशिका व चालनी नलिका) को दृढ़ता (Support) प्रदान करते है।

4. फ्लोएम मृदूतक (Phloem parenchyma) :

- इसे **बास्ट मृदूतक (Bast parenchyma)** भी कहा जाता है। यह लम्बी, नुकीली, बेलनाकार कोशिकाएं से बने होते है। जिसमें सघन जीवद्रव्य तथा केन्द्रक होते है तथा प्लाज्मोडेस्मेटा से जुड़ी रहती हैं।
- ये पतली भित्ति वाली जीवित कोशिकाएं हैं। इनमें रेजिन, लैटेक्स एवं म्यूसिलेज आदि पदार्थ संचित रहते है।
- इसका मुख्य कार्य भोजन का **अरीय संवहन एवं संचयन** करना है। फ्लोएम के खाद्य संवहनी तत्वों को लेप्टोम (Leptom) कहा जाता है।
- **लैप्टोम शब्द हैबरलैण्ड ने** दिया।

नोट :

1. **एकबीजपत्री पादपों** के तनों में तथा प्राथमिक फ्लोएम में यह **फ्लोएम पैरेन्काइमा** अनुपस्थित होता है।
2. फ्लोएम मृदूत्तक **रेननकुलेसी** कुल के पादपों के तनों में (उदाहरण – थैलिक्ट्रम) अनुपस्थित होता है। जो कि एक **द्विबीजपत्री कुल** है।

ऊतक तन्त्र (Tissue System)

- उच्च श्रेणी के पौधों में किसी विशेष कार्य को करने के लिए कई ऊतक एक ईकाई के रूप में कार्य करते है। इन ऊतकों का उद्‌गम भी समान होता है। ऐसे ऊतक एक तंत्र का निर्माण करते है जिसे ऊतक तंत्र कहते है। उच्चतर पादपों में संरचना एवं स्थिति के आधार पर सॉक्स ने ऊतकों को तीन विभिन्न तन्त्रों में विभेदित किया है।

1. **बाह्यत्वचीय ऊतक तंत्र (Epidermal tissue system) :** बाह्यत्वचा पौधों की बाहरी त्वचा है इसकी कोशिकाएं लम्बी तथा एक दूसरे से सटी होती है यह प्रायः एकल सतह वाली होती है। इस तंत्र में बाह्यत्वचा तथा इससे संबंधित संरचनाएं जैसे ट्राइकोम, मूलरोम, रन्ध्र, बुलीफॉर्म कोशिकाएं आदि सम्मिलित किए जाते हैं। यह **प्रोटोडर्म** से विकसित होता है।

- **अधिचर्म (Greek, Epi = upon ; Derma = skin)** अधिकांश पादप अंगो की अधिचर्म एकस्तरीय होती है अर्थात् अधिचर्मी कोशिकाओं के एक स्तर से बनी होती है परन्तु कुछ पादपों में बहुस्तरीय होती है। **जैसे -** बरगद, नीरियम, पेपरोमिया आदि में।
- प्रत्येक कोशिका में एक बड़ी केन्द्रीय रिक्तिका होती है व परिधीय कोशिका द्रव्य होता है। इनमें एन्थोसायनिन वर्णक, टेनिन, तेल व क्रिस्ट्लस आदि होते है।
- अधिचर्म की बाहरी परत मोम की मोटी परत से ढ़की रहती है जिसे क्युटिकल कहते है। मूल में क्युटिकल नहीं होते है।

रन्ध्र (Stomata) : रन्ध्र, अधिचर्म में पाये जाने वाले सूक्ष्म छिद्र होते हैं। प्रत्येक छिद्र दो वृक्करूपी (kidney shaped/सेम के आकार की) कोशिकाओं, जिन्हें रक्षक (guard) कोशिकाएँ कहते हैं, से घिरे होते है। घास में रक्षक कोशिकाएँ मुग्दराकार (dumbell shaped) होती हैं।

- रक्षक कोशिकाओं में हरितलवक होते हैं। रक्षक कोशिकाओं की भीतरी भित्ति मोटी होती है तथा बाहरी भित्ति पतली होती है।
- रक्षक कोशिकाओं के चारो ओर अधिचर्म में विभिन्न आकार की कोशिकाएँ अलग-अलग संख्या में होती हैं, ये सहायक कोशिकाएँ (subsidiary cells) कहलाती है।

Stomatal appertus = रक्षक कोशिकाएँ + रन्ध छिद्र + सहायक कोशिकाएँ

- रन्ध्र जड़ों, भूमिगत भागों व निमग्न जलोद्भिद में अनुपस्थित होते है। रन्ध्रों का कार्य **गैस विनिमय** व **वाष्पोत्सर्जन** का नियंत्रण है।

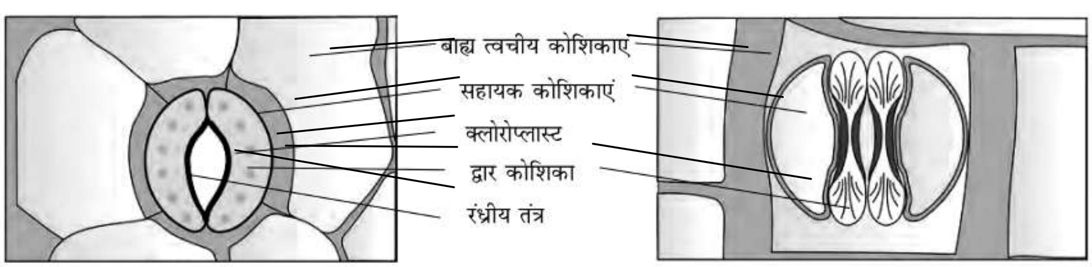


Fig.: रंध्री तंत्र **: (a)** सेम के आकार वाली द्वार कोशिका सहित रंध्र

(b) डंबलाकार द्वार कोशिका सहित रंध्र

ट्राइकोम (त्वचा रोम) : स्तम्भ में पाये जाने वाले अधिचर्म रोम ट्राइकोम कहलाते है। ट्राईकोम्स सामान्यतया बहुकोशिकीय होते हैं। यह शाखित या अशाखित दृढ़ या मृदु हो सकते हैं।

ट्राइकोम के कार्य - जल हानि कम करने में, फलों एवं बीजों के प्रकीर्णन में एवं संरक्षण प्रदान करने में सहयोग प्रदान करते है।

मूलरोम - ये अल्पकालिक संरचनाएं हैं। इनकी पतली भित्ति सैल्यूलोज एवं पैक्टिक पदार्थों से मिलकर बनती है। ये हमेशा एक कोशिकीय होते है। मूलरोम उत्पत्ति की दृष्टि से **अर्न्तजात** होते है।

कार्य - मूलरोम की महत्वपूर्ण भूमिका मृदा से जल एवं खनिज घोल का अवशोषण (मुख्य कार्य) पादप शरीर को मृदा में स्थापित करने में।

संभरण/भरण ऊतक संवर्धन (Ground tissue culture)

यह सबसे बड़ा ऊतक तंत्र है। अधिचर्म तथा संवहन पूल के अतिरिक्त सभी उत्तक इसमें आते हैं। इस ऊतक तंत्र में अधश्त्वचा, वल्कुट, अन्तश्त्वचा, परिरम्भ, मज्जा तथा मज्जा किरणें आदि सम्मिलित हैं। इसे आधारीय उत्तक तंत्र भी कहते हैं। पर्ण में भरण उत्तक तंत्र हरित लवक युक्त पर्ण मध्योत्तक होता है।

संवहन पूल/संवहन ऊतक तंत्र (Vascular bundles / Vascular tissue system)

यह ऊतक तंत्र प्राक्एधा से उत्पन्न होता है।

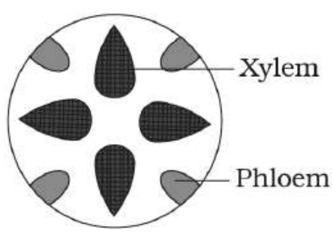
☛ जाइलम एवं फ्लोएम को सम्मिलित रूप से संवहन पूल कहते हैं। या संवहन उत्तक तन्त्र कहलाता है।

संवहन पूलों के प्रकार :

☛ संवहन पूलों को, विभिन्न अवयवों की व्यवस्था के आधार पर तीन वर्गों में बांटा जाता है -

I. अरीय संवहन पूल (Radial Vascular Bundles) :

- ऐसे संवहन पूल जिनमें जाइलम और फ्लोएम अलग–अलग त्रिज्या पर, एकान्तरित रूप में पाए जाते है इसलिए संवहन पूल, अरीय संवहन पूल कहलाते हैं।
- इन संवहन पूलों में जाइलम का परिवर्धन अभिकेन्द्री क्रम में होता है। अतः ये संवहन पूल बाह्य आदिदारूक (Exarch) कहलाता है। उदाहरण मुख्यत जडों में
- **अपवाद** - मूली, गाजर, चुकन्दर, शलजम में संवहन पूल संयुक्त सम्पार्श्विक होते हैं।

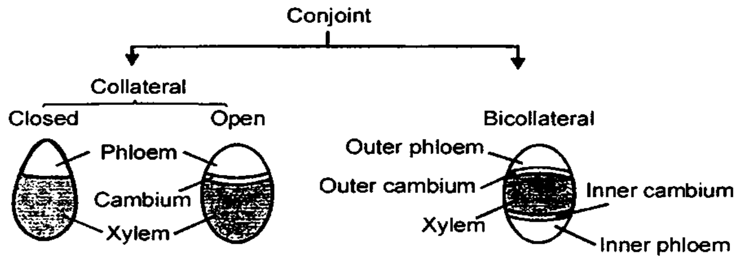


Radial vascular bundle

II. संयुक्त संवहन पूल (Conjoint vascular bundles) :

- जब संवहन पूल में जाइलम और फ्लोएम एक ही त्रिज्या पर पाए जाते है तो इन्हें संयुक्त (Conjoint) संवहन पूल कहते है। यह दो प्रकार के होते हैं -

(1) संयुक्त संपार्श्विक (Conjoint collateral) : जब संवहन पूल में जाइलम और फ्लोएम एक ही त्रिज्या पर पाए जाते है तथा फ्लोएम परिधि की ओर हो तो इस प्रकार के संवहन पूल संयुक्त संपार्श्विक कहलाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं।



(i) वर्धी - जब संवहन पूलों में जायलम और फ्लोएम के बीच एधा पाई जाती है, तो इन्हें **वर्धी (open)** संवहन पूल कहते है। उदाहरण – **द्विबीजपत्री** तथा **जिम्नोस्पर्म** तनों में वर्धी सवंहन पूल पाए जाते है।

(ii) अवर्धी - जब संवहन पूलों में जाइलम और फ्लोएम के बीच एधा नहीं पाई जाए तो इसे **अवर्धी (closed)** संवहन पूल कहते है। उदाहरण : **एकबीजपत्री तनों** में अवर्धी संवहन पूल पाए जाते है।

- जाइलम के परिवर्धन का क्रम अपकेन्द्री होता है। इसीलिए, इसमें **एन्डार्क** (अन्तःआदिदारूक) अवस्था पाई जाती है।

(2) संयुक्त उभयफ्लोएमी व वर्धी संवहन पूल (Conjoint, bicollateral and Open Vascular bundle) इस प्रकार के संवहन पूल जिनमें जायलम के दोनों तरफ फ्लोएम पाया जाता है तथा जायलम के दोनों और कैम्बियम की **पट्टियां** पायी जाती है अर्थात् कैम्बियम की दो पट्टियां पाई जाती है। बाहरी कैम्बियम तथा आन्तरिक कैम्बियम। **संयुक्त उभयफ्लोएमी एवं वर्धी संवहन पूल** कहलाते है।

- जायलम के विकास का क्रम अपकेन्द्री होता है। इसलिए आदिदारूक स्थिति पाई जाती है।

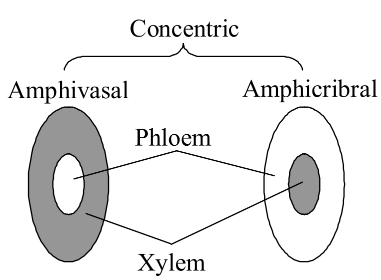
उदाहरण – **कुकरबिटेसी, एपोसाइनेसी** तथा **सोलेनेसी** पादपों के तनों में।

III. संकेन्द्री संवहन पूल (Concentric Vascular Bundles) :

- इस प्रकार के संवहन पूल में जाइलम अथवा फ्लोएम में से एक ऊतक मध्य में तथा दूसरा उसके चारों ओर होता है। संकेन्द्री संवहन पूल सदैव अवर्धी (closed) होते है। ये दो प्रकार के होते हैं -

(a) दारूकेन्द्री (Amphicribral or hadrocentric) :

- इस प्रकार के संवहन पूल में जाइलम मध्य भाग में स्थित होता है। फ्लोएम इसे चारों ओर से घेरे रहता है। इस प्रकार के संवहन पूल को **दारूकेन्द्री** कहते है।
- इस संवहन पूल में जाइलम का परिवर्धन अभिकेन्द्री एवं अपकेन्द्री क्रम में होता है एवं जायलम के केन्द्र में प्रोटोजायलम होता है जो चारों ओर से मेटाजायलम से घिरा रहता है। इन्हें मध्यादिदारूक (Mesarch) संवहन पूल कहते है। इस प्रकार के संवहन पूल **फर्न प्रकंद** में पाये जाते है।



(a) पोषवाहकेन्द्री (Amphivasal or Leptocentric):

- इस प्रकार के संवहन पूल को जाइलम सभी और से घेरे होता है। इसका अर्थ फ्लोएम, संवहन पूल के मध्य भाग में होता है और ऐसे संवहन पूलों में जाइलम अन्तःआदिदारूक (Endarch) होता है। उदाहरण – **ड्रेसीना, युक्का आदि के तनों में।**

स्तम्भ, मूल तथा पत्तियों की आन्तरिक संरचना

द्विबीजपत्री मूल की आंतरिक संरचना (Internal Structure Of Typical Dicotyledon – Root)

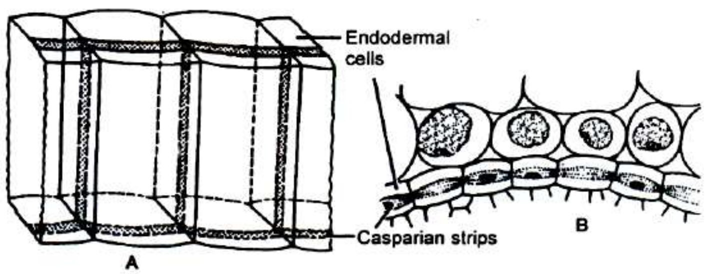
एक प्रारूपिक एकबीजपत्री मूल की आंतरिक सरंचना में निम्नलिखित संरचनाऐं दिखाई देती है –

1. **मूल त्वचा (Epidermis) -** यह सबसे बाहरी एककोशिकी पंक्ति वाली पर्त हैं। यह नलिकाकार सजीव कोशिकाओं की बनी होती है। जिसमें रन्ध्र व उपत्वचा अनुपस्थित होती है। कुछ कोशिकाएं दीर्घित होकर एककोशिकीय मूलरोम बनाती है।

2. **वल्कुट (Cortex) -** यह क्षेत्र अन्तरकोशीय अवकाश युक्त पैरेन्काइमा कोशिकाओं का बना होता है।

   नोट :- पुरानी जड़ों में वल्कुट के बाहरी भाग की कोशिकाओं का सुबेरिनीकरण हो जाता है। इसे **एक्सोडर्मिस (Exodermis)** कहते है। यह कुछ द्विबीजपत्री जड़ों मे पायी जाती है तथा मुख्यत एकबीजपत्री जड़ों में।

3. **अन्तश्त्वचा (Endodermis) :** वल्कुट की सबसे आन्तरिक परत endodermis है अन्तश्त्वचा की कोशिकाओं की अरीय एवं स्पर्श रेखीय भित्तियों में **कैस्पेरियन पट्टियां** पाई जाती है। ये पट्टियां सुबेरिन की बनी होती है। कैस्पेरियन पट्टिकाओं की खोज **कैस्पेरी** ने की।



Endodermal cells : Casparian strips in tangential and radial walls

- अन्तश्त्वचा की वे कोशिकाएं जो प्रोटोजाइलम के सामने होती है उनमें कैस्पेरियन पट्टियां अनुपस्थित होती है। इन्हें **पथ कोशिकाएं** (Passage cells) कहते है। इन पथ कोशिकाओं की संख्या व प्रोटोजाइलम की संख्या एवं मूलरोम की कतारों की संख्या बराबर होती है।
- पथ कोशिकाएं अवशोषित जल को वल्कुट से परिरम्भ में मार्ग प्रदान करती है।

नोट :

(1) मूल शीर्ष पर मूलरोम कतारों में व्यवस्थित होते है।

(2) कैस्पेरियन पट्टियां एवं पथ कोशिकाएं एकबीजपत्री मूल में अधिक विकसित होती है।

(3) एण्डोडर्मिस जलरोधी जैकेट का कार्य करती है व जल के अरीय संवहन को रोकती है।

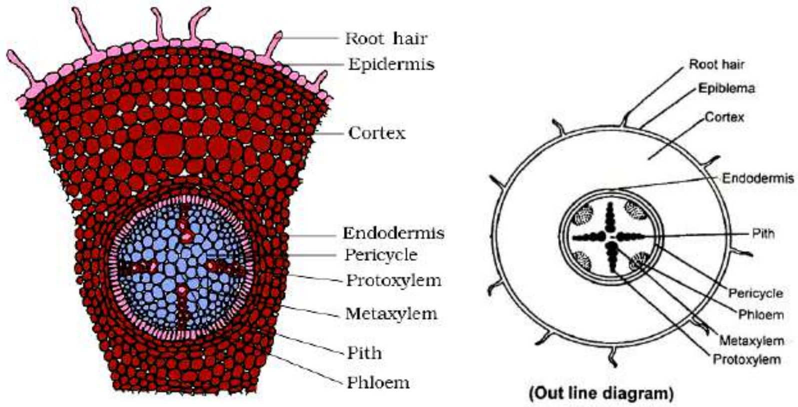


FIG.: T.S. OF TYPICAL DICOTYLEDON ROOT

4. **परिरम्भ (Pericycle) :** यह एक कोशिका मोटी परत है। परिंरभ एक प्रकार के पैरेन्कोइमा की बनी होती है। जिसे **प्रोसेन्काइमा** (Prosenchyma) कहते है।

- परिरम्भ का जो भाग प्रोटोजाइलम के सम्मुख उपस्थित होता है, उससे पार्श्व जड़ों की उत्पत्ति होती है अतः पार्श्व जड़ें (Lateral Roots) उत्पत्ति में **अर्न्तजात** (Endogenous) होती है।
- प्रोटोजाइलम के सम्मुख स्थित परिरम्भ की कोशिकाएं परिनत विभाजन द्वारा कोशिकाओं के कुछ स्तर बनाती है। इसके बाद इसमें अपनत विभाजन होते है। इन सब विभाजनों द्वारा **पार्श्व मूल आद्यक** बनता है जो वृद्धि करके पार्श्व मूल बनाती है।

  नोट : अपस्थानिक जड़ें उत्पत्ति में **अंर्तजात** होती हैं क्योंकि ये रम्भीय क्षेत्र से व्युत्पित होती है।
- मूल में संवहनी एधा का कुछ भाग परिरम्भ से विकसित होता है।

5. **संवहन पूल (Vascular Bundles)** –संवहन पूल **अरीय** (Radial) तथा बाह्य आदिदारूक (Exarch) होते है। जाइलम एवं फ्लोएम पृथक तथा संख्या में समान होते है। जाइलम पूलों की संख्या सामान्यतः **2-4** (Diarch to Tetrarch) होती है। (अधिकतम हेक्सार्च) तथा द्वितीयक वृद्धि के समय सवंहनी एधा का मुख्य भाग बनाता है।

- किन्तु अपवाद के तौर पर बरगद में जड़ें **बहु:आदिदारूक (Polyarch)** अवस्था पाई जाती है।
- जाइलम एवं फ्लोएम के बीच स्थित ऊतक **यौगिक ऊतक (Conjunctive tissue)** कहलाता है। यह ऊतक **पैरेन्काइमा** से बना होता है। सवंहनी एधा इसी से विकसित होती हैं।

6. **मज्जा (Pith)** – द्विबीजपत्री जड़ों में मज्जा अल्पविकसित या अनुपस्थित होती है।

एकबीजपत्री मूल की आंतरिक संरचना (Internal Structure Of Monocotyledon – Root)

- एक प्रारूपिक एकबीजपत्री मूल की आन्तरिक संरचना एक प्रारूपिक द्विबीजपत्री मूल के समान ही होती है।

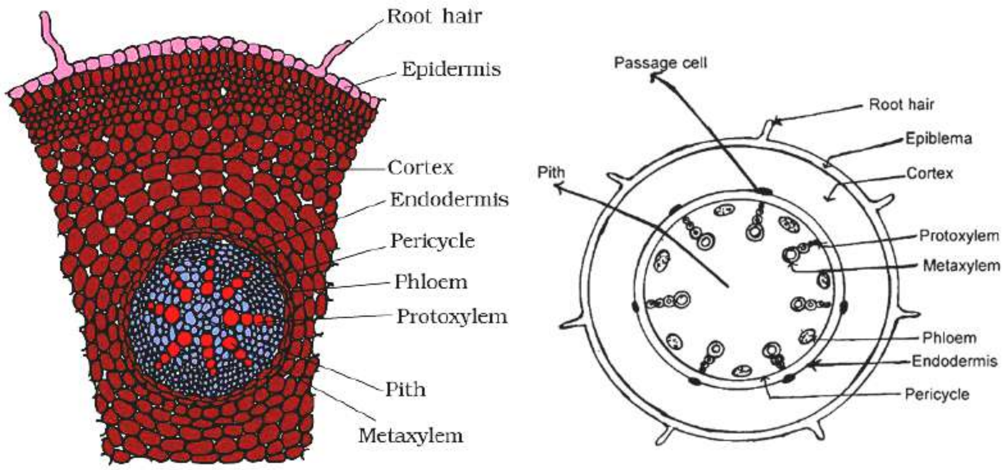
  किन्तु

  (1) एकबीजपत्री मूल में जाइलम पूलों की संख्या 6 से अधिक होती है अर्थात् Polyarch होती है।

  अपवाद :- प्याज (Onion) में जाइलम पूलों की संख्या 2-6 तक होती है।

  (2) एकबीजपत्री जड़ों में मज्जा सुविकसित होती है।

  (3) परिरम्भ से केवल पार्श्व मूल उत्पन्न होती है।



(Out line diagram)

Fig.: T.S. of Monocotyledon Root

☛ **द्विबीजपत्री मूल व एकबीजपत्री मूल में अन्तर**

क्र.सं.	भाग	द्विबीजपत्री मूल	एकबीजपत्री मूल
1	परिरम्भ	यह पार्श्व मूलों और द्वितीयक विभज्योतक को बनाती है।	यह केवल पार्श्व मूलों को ही बनाती है।
2	संवहन बण्ड़ल	इनकी संख्या 2 से 4 होती है। द्विआदिदारूक से चर्तुआदिदारूक	इनकी संख्या 6 से अधिक होती है बहुआदिदारूक
3	एधा	द्वितीयक वृद्धि के समय उत्पन्न हो जाती है।	अनुपस्थित होती है।
4	पिथ (मज्जा)	अल्पविकसित अथवा अनुपस्थित होती है।	पूर्णतया विकसित होती है।

द्विबीजपत्री तने की आंतरिक सरंचना (INTERNAL STRUCTURE OF DICOTYLEDONOUS STEM) :

एक प्रारूपिक द्विबीजपत्री तने की आंतरिक सरंचना में निम्न लक्षण दृष्टिगोचर होते है :

1. **बाह्यत्वचा (Epidermis) :** यह तने की सबसे बाहरी परत होती है। यह **एककोशिकीय** मोटी परत है। बाह्यत्वचा पर बहुकोशिकीय रोम (ट्राइकोम) तथा रन्ध्र (Stomata) पाए जाते है। इसके बाहर की तरफ क्यूटिन नाम के पदार्थ की बनी परत होती है, जिसे उपत्वचा (क्यूटिकल) कहते हैं।
   - सुरक्षा (Protection) में एपिडर्मिस की प्रमुख भूमिका होती है।
2. **वल्कुट** :- द्विबीजपत्री तने में यह तीन भागों में विभक्त होता है।

   (a) अधश्त्वचा (Hypodermis) (b) सामान्य वल्कुट (General cortex) (c) अन्तश्त्वचा (Endodermis)

   (a) अधश्त्वचा (Hypodermis) – यह एपिडर्मिस के नीचे स्थित होती है। यह तरूण स्तम्भ को सहारा प्रदान करती है। यह स्तर स्थूलकोणोत्तक का बना होता है एवं इसमें हरितलवक पाए जाते है। अतः **अधश्त्वचा हरित (Green)** तथा **प्रकाश संश्लेषी (Photosynthetic)** होती है।

(b) **सामान्य वल्कुट (General cortex) :** यह भाग मृदूतक का बना होता है। वल्कुट का प्रमुख कार्य भोजन का संग्रहण करना है। इसमें रेजिन नलिकाएं/श्लेष्म नलिकाएं पायी जाती है। ये उत्पत्ति में वियुक्ति जात होती है।

(c) **अन्तश्त्वचा (Endodermis) :** यह एककोशिका मोटी परत है। यह ढोलकाकार (Barrel shaped) कोशिकाओं की बनी होती है। द्विबीजपत्री तने की अन्तश्त्वचा की कोशिकाएं स्टार्च का अत्यधिक संग्रह करती है। अतः इसे **मंड आच्छद (Starch sheath)** भी कहते है।

3. **परिरम्भ (Pericycle) :** यह परत अन्तश्त्वचा एवं सवंहन पूलों के मध्य स्थित होती है। यह सामान्यतया तथा अर्धचन्द्राकार दृढ़ोत्तकीय परत के रूप में उपस्थित होता है।

नोट : सूर्य मुखी के तने में परिरंभ एकान्तरित रूप से व्यवस्थित दृढोतक तथा मृदूतक से मिलकर बनी होती है। इसमें संवहन पूल के सामने स्थित परिरम्भ दृढ़ोत्तकी होती है तथा शेष मृदूतक की बनी होती है। संवहन पूल के ठीक सामने स्थित परिरंभ के भाग को पूल छत्रक (Bundle cap) कहते है। इसमें परिरंभ विषमांगी प्रकृति की होती है।

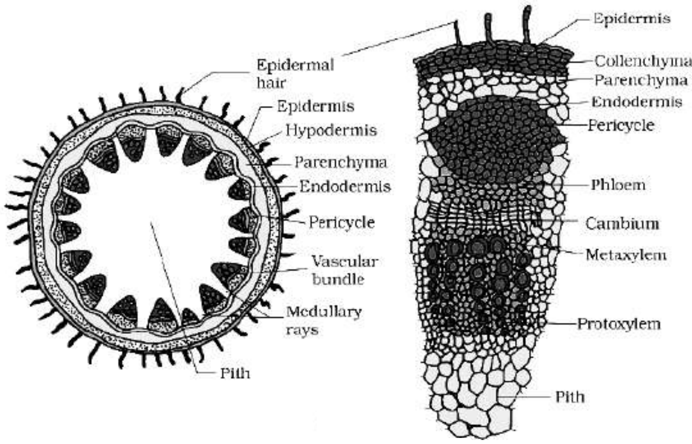


Fig.: T.S. of Stem

4. **सवंहन पूल (Vascular Bundle) :** द्विबीजपत्री तने में कई सारे संवहन पूल एक वलय (Ring) में व्यवस्थित होते है। प्रत्येक **संवहन पूल संयुक्त, बहिःपोषवाही और वर्धी** प्रकार का होता है। प्रत्येक संवहन पूल पोषवाह, एधा और दारू का बना होता है। **द्विबीजपत्री तनों में सुरंभ** (Eustele) पाई जाती है।

5. **मज्जा (Pith) –** यह संवहन पूलों की वलय से केन्द्र तक फैला हुआ सुविकसित विस्तृत क्षेत्र होता है। इस क्षेत्र की कोशिकाएं मुख्यतः **पेरेन्काइमा** की बनी होती है।

मज्जा का कार्य - खाद्य पदार्थ व जल का संचय करती है।

नोट : मज्जारश्मि - मज्जा का वह भाग जो संवहन पूलों के बीच में अरीय रूप में पाया जाता है, इसे मज्जा किरणें (Pith rays or Medullary rays) कहते है। **मज्जा किरणों का मुख्य कार्य भोजन एवं जल का अरीय संवहन है।**

एकबीजपत्री तने की आंतरिक संरचना (Internal Structure of Monocotyledonous Stem)

1. **बाह्यत्वचा (Epidermis) :** यह एककोशिकीय सबसे बाहरी परत है। इस पर मोटी क्यूटिकल तथा रन्ध्र (Stomata) पाए जाते है। रोम नहीं पाए जाते है। रन्ध्र भी अपेक्षाकृत कम पाए जाते है।

2. **अधस्त्वचा (Hypodermis) –** एक बीजपत्री तने की हाइपोडर्मिस **दृढ़ोतक** की बनी होती है। यह 2-3 स्तरीय होता है। यह पादप को **यांत्रिक अवलम्बन** प्रदान करती है।

3. भरण ऊतक (Ground tissue) – अधश्त्वचा से लेकर केन्द्र तक फैला हुआ मृदुत्तक का क्षेत्र भरण ऊतक कहलाता है।

4. संवहन पूल (Vascular Bundles) : एक बीजपत्री तने में दृढ़ोत्तकीय पुलाच्छद से घिरे असंख्य संवहन पूल (ये प्रायः अण्डाकार होते हैं) भरण ऊतक में बिखरे हुए रहते हैं।

प्रत्येक संवहन पूल संयुक्त, बहिःपोषवाही तथा अवर्धी (Closed) होते है। परिधि की ओर स्थित संवहन पूल आकार में छोटे किन्तु संख्या में अधिक होते है।

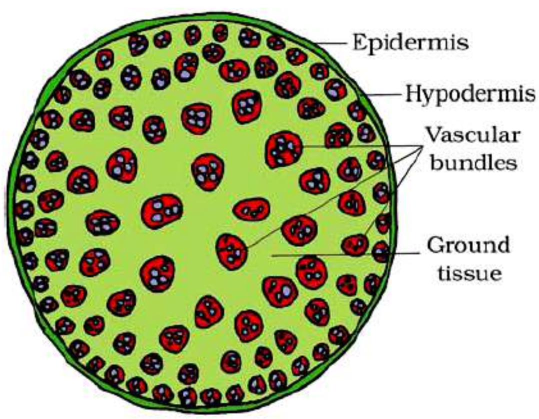
(a) दारू (Xylem) – जायलम में वाहिकाओं की संख्या कम होती है। मेटाजायलम में दो बड़ी वाहिकाएं एवं प्रोटोजायलम में एक या दो छोटी वाहिकाएं पाई जाती है। वाहिकाएं **V या Y** आकार में व्यवस्थित होती है।

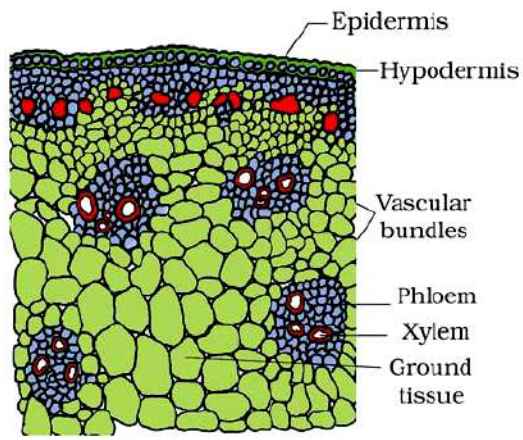
प्रोटोजायलम कोशिकाओं के नीचे एक **जल गुहिका** स्थित होती है जो उत्पति में **वियुक्ति लयजात** होती है। परन्तु उसका अधिकांश भाग **लयजात** होता है। यह गुहिका प्रोटोजाइलम के अन्दर स्थित तत्वों व साथ ही मृदुतकीय कोशिकाओं के टूटने से बनती है।

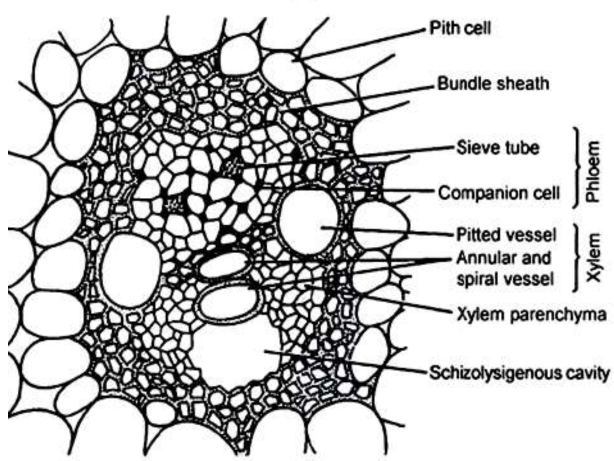
(b) पोषवाह (Phloem) : यह चालनी नलिका अवयवों और सहकोशिकाओं से मिलकर बना होता है।

फ्लोएम पेरेन्काइमा अनुपस्थित होता है।

रंभ : एकबीजपत्रियों में विकर्ण रंभ (Atactostele) पाई जाती है। यह सबसे विकसित प्रकार का रंभ है।







A Vascular Bundle

क्र.स.	एकबीजपत्री स्तंभ	द्विबीजपत्री स्तंभ
1.	अधिचर्म अन्य कोशिकाओं की अपेक्षाकृत **छोटी** कोशिकाओं युक्त पायी जाती है।	अधिचर्म अपेक्षाकृत **बड़ी** कोशिकाओं युक्त होती है।
2.	रोम सामान्यतया अनुपस्थित होती है।	बहुकोशिकीय रोम उपस्थित होते हैं।
3.	हाइपोडर्मिस **दृढ़ोतकीय कोशिकाओं** युक्त होती हैं	हाइपोडर्मिस **कॉलेनकाइमेटस** युक्त होती है।
4.	कॉर्टेक्स सामान्यतया अनुपस्थित होती है परन्तु हाइपोडर्मिस से स्तंभ के केन्द्र में **भरण उत्तक** पाया जाता है।	कॉर्टेक्स **मृदुतकीय कोशिकाओं** की बहुत सी पर्तो से बना होता है।
5.	एण्डोडर्मिस अनुपस्थित होती है।	एण्डोडर्मिस **उपस्थित** होती है परन्तु सामान्यतया कम विकसित।
6.	परिरंभ **अनुपस्थित** होती है।	परिरंभ एक या कई कोशिकाओं की बनी होती है।
7.	मैडुलरी किरणें **अनुपस्थित** होती है।	संवहन पूलों के मध्य **मैडुलरी किरणें** पायी जाती है।
8.	मज्जा **अनुपस्थित** होती है।	मज्जा **उपस्थित** होती है।
9.	संवहन पूल :	
(a)	V.B. बिखरे हुए रहते हैं।	(a) V.B. एक वलय में व्यवस्थित रहते हैं।
(b)	V.B. संयुक्त, संपार्श्विक व **बंद** प्रकार के पाये जाते हैं।	(b) V.B. संयुक्त, संपार्श्विय व खुले प्रकार के पाये जाते हैं।
(c)	केन्द्रीय व परिधिय V.B. एक दूसरे से भिन्न होते हैं अर्थात केन्द्रीय V.B. आकार के बड़े होते हैं तो परिधिय V.B छोटे होते हैं।	(c) V.B. समान आकार के होते हैं।
(d)	एकबीजपत्री स्तंभ में V.B. के चारों ओर पूल आच्छद पाया जाता है।	(d) पूल आच्छद **अनुपस्थित** होती है।
(e)	संवहन पूल **अण्डाकार** होते हैं।	(e) वेज़ (हँसियाकार) प्रकार के संवहन पूल पाये जाते हैं।
(f)	फ्लोएम मृदूतक अनुपस्थित होता है।	(f) फ्लोएम मृदुतक **उपस्थित** होता है।
(g)	ज़ाइलम वाहिका 'Y' या 'V' आकार की पायी जाती है।	(g) ज़ाइलम वाहिकाएँ अरीय व्यवस्थित होती है।

पत्ती की आंतरिक संरचना (Internal Structure of Leaf)

सामान्यतः पत्तियों को दो वर्गों में रखा जाता है। **पृष्ठाधारी** (Dorsivental) पत्तियां एवं **समद्विपार्श्व (Isobilateral)** पत्तियां। इनमें निम्न अन्तर पाए जाते है :

पृष्ठाधारी (Dorsivental) पत्तियां	**समद्विपार्श्व (Isobilateral)** पत्तियां।
1. पृष्ठाधारी पत्तियां तने के समकोण पर लगी होती **2.** पृष्ठाधारी पत्तियों की ऊपरी सतह, निचली सतह की तुलना में सूर्य के प्रकाश की अधिक मात्रा ग्रहण करती है। अतः पत्ती की दोनों सतहों की आंतरिक संरचना में **अंतर** होता है। उदाहरण : - Dicots अपवाद – यूकेलिप्टस एवं नीरियम	**1.** समद्विपार्श्व पत्तियां तने पर लगभग समानान्तर लगी होती है। **2.** समद्विपार्श्व पत्ती की दोनों सतहों पर सूर्य के प्रकाश की समान मात्रा ग्रहण करती है। अतः दोनों सतहों पर संरचना समान होती है। उदाहरण : - Monocots अपवाद – *Lilium longiflorum*

द्विबीजपत्री (पृष्ठाधारी पर्ण) और एकबीजपत्री पर्ण की आन्तरिक रचना (समद्विपार्विक पर्ण) में अन्तर

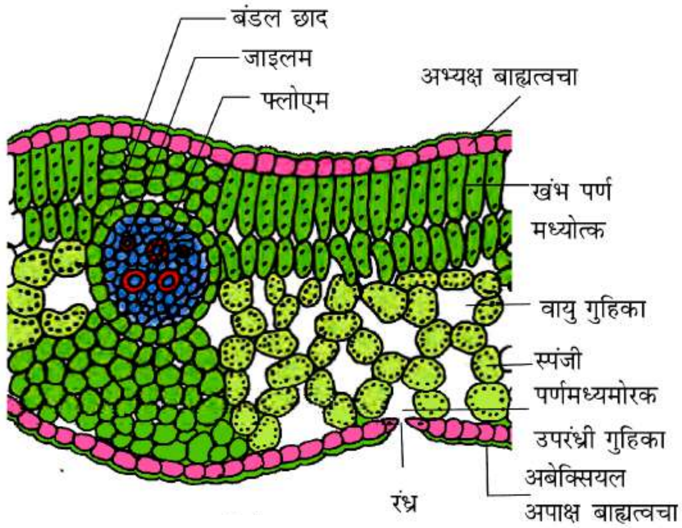
	भाग	**द्विबीजपत्री मूल**	**एकबीजपत्री मूल**
(i)	पत्ती	पृष्ठाधारी	समद्विपार्श्विक
(ii)	रन्ध्र	सामान्यतया निचली अधिचर्म पर अधिक पाये जाते है। (हाइपोस्टोमेटिक)	ऊपरी तथा निचली दोनों अधिचर्मो पर समान मात्रा में पाये जाते है। (एम्फीस्टोमेटिक)
(iii)	मध्योतक	दो प्रकार के ऊत्तकों से मिलकर बनी होती है। (A) खम्भ मृदुतक (B) स्पंजीमृदुतक में बड़े अन्तरकोशिय स्थान पाये जाते है।	केवल स्पंजीमृदुतक उपस्थित जिनमें बहुत छोटे अन्तरकोशिकीय स्थान पाये जाते है।
(iv)	पूल आच्छद	मृदुतक की बनी होती है। संवहनपूल के ऊपर तथा नीचे की और मृदुत्तक अथवा स्थूल कोणोतक की कुछ कोशिकाएँ अधिचर्म तक फैली रहती हैं।	मृदुतक की बनी होती है। दृढ़ोतकीय केवल ऊपर और नीचे के सिरों पर पायी जाती है। संवहन पूल के ऊपर तथा नीचे की और दृढ़ोतक की कोशिकाएँ अधिचर्म तक फैली रहती है।
(v)	मोटर या बुलीफॉर्म कोशिकाए	अनुपस्थित रहती है	उपस्थित रहती है।

पृष्ठाधारी (Dorsiventral) पत्ती की आंतरिक सरंचना

- पत्ती की दोनों सतहों पर क्यूटिकल पाई जाती है किन्तु ऊपरी क्यूटिकल की मोटाई अधिक होती है। पृष्ठाधारी पत्तियां मुख्यतया **अधोरन्ध्रीय** (Hypostomatic) होती है अर्थात् रंध्र मुख्यतया निचली सतह पर पाए जाते है।

  नोट :- ऐसी पृष्ठाधारी पत्तियों जो उभयरन्ध्री होती है, उनमें निचली सतह पर रन्ध्रों की संख्या अपेक्षाकृत अधिक होती है।

- इन पत्तियों मं पर्णमध्योतक (Mesophyll) खम्भ ऊतक (Palisade tissue) तथा स्पंजी ऊतक (Spongy tissue) में विभेदित होता है। खम्भ ऊतक **ऊपरी सतह** की ओर पाया जाता है तथा इसमें **हरितलवक** की **अधिक मात्रा** पाई जाती है। स्पंजी ऊतक निचली सतह की ओर पाया जाता है। तथा अंतरा कोशिकीय अवकाश अधिक होता है।



समद्विपार्श्व पत्ती की आंतरिक संरचना (Internal structure of isobilateral leaves):

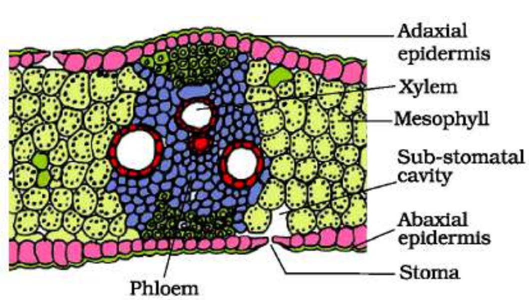
- क्यूटिकल की मोटाई दोनों सतहों पर समान होती है।
- दोनों सतहों पर रन्ध्रों का समान वितरण पाया जाता है।

  नोट : समद्विपार्श्व पत्तियां **उभयरन्ध्रीय** (Amphistomatic) होती है अर्थात् दोनों सतहों पर रंध्र पाए जाते हैं।

- समद्विपार्श्व पत्तियों **खम्भ ऊतक** तथा **स्पंजी ऊतक** में विभेदित नहीं होती हैं। यह सम्पूर्णतया स्पंजी ऊतक बना होता है। खम्भ ऊतक अनुपस्थित होता है।

- **Bulliform cells : -** पर्ण की उपरी अधिचर्म में वृहत्, पतली भित्ति युक्त, द्रव से भरी रंगहीन या रिक्त कोशिकाएं होती हैं, जिन्हें बुलिफार्म या मोटर कोशिका कहते हैं। जब यह जल अवशोषित करके स्फित होती है तो पर्ण सतह पूर्ण रूपेण स्पष्ट होती हैं परन्तु जब इससे जल की हानि होती है तो पर्ण नीचे की ओर Fold हो जाती है एवं जल की हानि कम हो जाती है।

  उदाहरण : - एमोफिला, पोआ, एम्पेक्ट्रा, तथा ऐग्रोपायरोन etc



पत्तियों के संवहन पूल (Vascular Bundles Of Leaves) :

- पृष्ठाधारी एवं समद्विपार्श्व दोनों प्रकार की पत्तियों में समान प्रकार के संवहन पूल पाए जाते है। पत्तियों के संवहन पूल **संयुक्त (conjoint), बर्हिपोषवाही (Collateral) एव अवर्धी (Closed)** प्रकार के होते है। संवहन पूल में प्रोटोजाइलम अभ्यक्ष (Adaxial) सतह की ओर एवं प्रोटोफ्लोएम अपाक्ष (Abaxial) सतह की और पाया जाता है।
- संवहन पूल का आकार पर्ण शिरा के आकार पर निर्भर करता है, जालिकावत शिराविन्यास में शिरा की मोटाई अलग–अलग होती है। अतः द्विबीजपत्री में अलग–अलग आकार के सवंहन पूल पाये जाते हैं, जबकि समान्तर शिराविन्यास में समान आकार के सवहंन पूल होते हैं। पत्तियों में अन्तश्त्वचा एवं परिरम्भ उपस्थित होते हैं।
- इनके स्थान पर संवहन पूल के चारों और पूल आच्छद (Bundle sheath) पाया जाता है। C_4–पादपों में पूल आच्छद Chlorenchyma की बनी होती है। **पादपों की पत्तियों में पूलआच्छद मृदुतकीय** होती है।**कनेर (Nerium)** की पत्तियों की दोनों अधिचर्म तथा ***बरगद (Ficus)*** की पत्तियों की ऊपरी अधिचर्म बहुस्तरित होती है। यह भी वाष्पोत्सर्जन घटाने का एक अनुकूलन है।

शारीरिकी–द्वितीयक वृद्धि (Anatomy - Secondary Growth)

द्वितीयक वृद्धि :

- पार्श्व विभजयोतको की सक्रियता से रंभीय तथा बाह्यरंभीय क्षेत्र में द्वितीयक ऊतकों के बनने से पादप अंगों की **मोटाई/परिधि** में वृद्धि को **द्वितीयक वृद्धि** कहते है।
- सामान्यतः द्वितीयक वृद्धि **जिम्नोस्पर्म** व **द्विबीजपत्री** तनों व जड़ों में पाई जाती है।
- एकबीजपत्रियों में एधा (Cambium) के अभाव के कारण द्वितीयक वृद्धि नहीं पाई जाती है। किन्तु अपवाद के तौर पर कुछ एकबीजपत्रियों में द्वितीयक वृद्धि पाई जाती है। जैसे – **पाम** *(*Palm*)*, ***युक्का*** *(Yucca)*, ***ड्रेसीना*** *(Dracaena)*, ***स्माइलेक्स*** *(Smilax)*, ***एगेव*** *(Agave)*, **नारियल** (Cocunt) आदि।
- टेरिडोफाइट व एकबीजपत्रियों में केवल प्राथमिक वृद्धि संरचना ही होती है लेकिन जिम्नोस्पर्म व द्विबीजपत्रियों में द्वितीयक वृद्धि होती है।

द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक वृद्धि (Secondary Growth In Dicot Stem)

[A] रंभीय क्षेत्र में द्वितीयक वृद्धि/संवहनी क्षेत्र में द्वितीयक वृद्धि

रंभीय क्षेत्र में द्वितीयक वृद्धि, बाह्यरंभीय की द्वितीयक वृद्धि की तुलना पहले प्रारंभ होती है।

I. संवहन एधा की वलय का निर्माण (Formation of ring of vascular cambium):

संवहन पूल में उपस्थित एधा को अन्तःपूलीय एधा (Intra fascicular Cambium) कहते है। यह एक प्रकार का **प्राथमिक विभज्योतक** है।

- सर्वप्रथम मज्जा किरणों की कोशिकाएं विभज्योतिकी (Meristematic) हो जाती है और अन्तर पूलीय एधा (Interfascicular Cambium) का निर्माण करती है। यह एक द्वितीयक पार्श्व विभज्योतक है।
- अन्तरपूलीय एवं अन्तःपूलीय एधा को सम्मिलित रूप से **संवहनी एधा** (Vascular Cambium) कहते है। संवहन एधा का निर्माण एक पूर्ण वलय के रूप में होता है जो कि कोशिकाओं की केवल एक परत की बनी होती है।
- द्विबीजपत्री तने में संवहन एधा का कुछ भाग प्राथमिक व कुछ द्वितीयक होता है।

- संवहन एधा की इस वलय में दो प्रकार की कोशिकाए पाई जाती है -

  (i) तर्कुरूप प्रारंभिक (Fusiform Initial)   (ii) रश्मि प्रारंभिका (Ray Initials)

- तर्कुरूपी आरंभिकाएं लम्बी एवं नुकीले सिरे वाली व लम्बी कोशिकाएं है जबकि रश्मि आरंभिकाएं गोलाकार कोशिकाएं है। **संवहन एधा** में तर्कुरूपी आरंभिकाएं अधिक पाई जाती है।

II. संवहन एधा की क्रियाशीलता (Activity of vascular fusiform initials) :

(a) तर्कुरूपी आंरभिकाओं की क्रियाशीलता (Activity of fusiform initials) :

- तर्कुरूपी आरंभिकाओं में निरन्तर **परिनतिक** विभाजन (Periclinal division) या **स्पर्शरेखीय** विभाजन (Tangential divison) होते है।
- परिनतिक विभाजनों में विभाजन का तल कोशिका के लम्ब अक्ष के साथ समानान्तर होता है। इस प्रकार की क्रियाशीलता से कुछ कोशिकाएं तने की परिधि की ओर बनती है और ये कोशिकाएं द्वितीयक फ्लोएम या बास्ट (Bast) में विभेदित हो जाती है। कुछ कोशिकाएं तने के केन्द्रीय अक्ष की ओर बनती है और ये द्वितीयक जाइलम या काष्ठ (wood) में विभदित हो जाती है।
- सामान्यतः द्वितीयक फ्लोएम की तुलना में द्वितीयक जाइलम अधिक मात्रा में बनता है। हार्मोन के असमान वितरण के कारण (द्वितीयक जाइलम, द्वितीय फ्लोएम से 8 से 10 गुना अधिक मात्रा में पाया जाता है।)
- नवनिर्मित द्वितीयक फ्लोएम के दबाव से प्राथमिक फ्लोएम एवं प्रारम्भ में निर्मित द्वितियक फ्लोएम बाहर की ओर खिसककर नष्ट होता जाता है। प्राथमिक जाइलम केंद्र में अथवा केंद्र के आस–पास लगभग वैसे ही बने रहते हैं।
- द्वितीयक जाइलम के दबाव से, सभी प्राथमिक उत्तक-जैसे प्राथमिक जाइलम, मज्जा आदि और पुराने द्वितीयक जायलम का तने के केन्द्र में पतन हो जाता है। इसके कारण तने का मध्य भाग काष्ठिय हो जाता है। ये क्रियाऐं जीवन भर पौधो में निरंतर चलती रहती है।

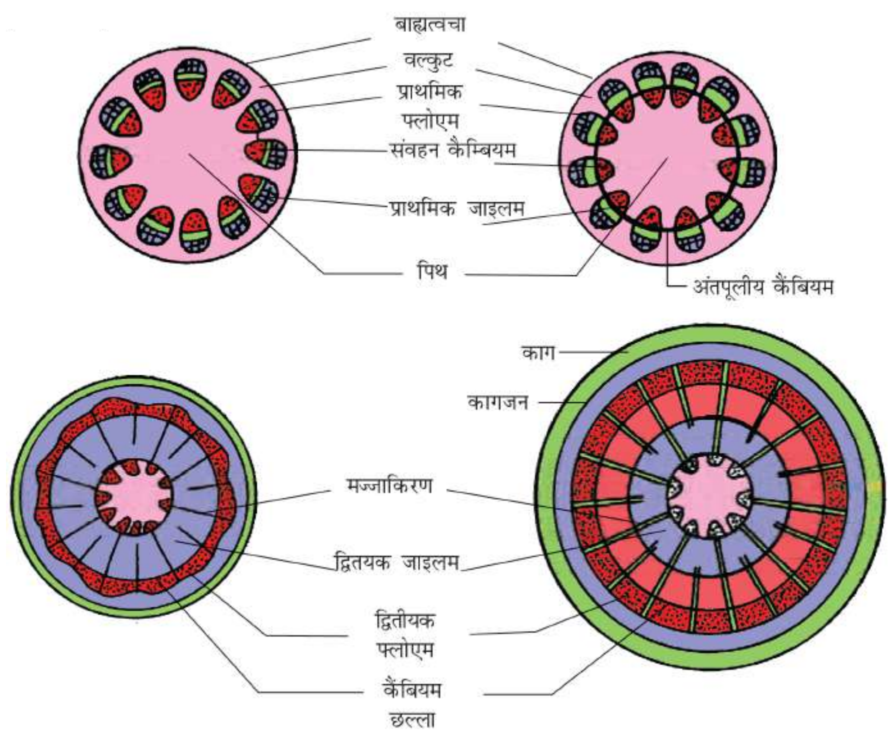


Fig.: अनुप्रस्थ काट में द्विबीजपत्री तने की द्वितीयक वृद्धि

- नये द्वितीयक जाइलम के कारण प्राथमिक जाइलम तथा पुराना द्वितीयक जाइलम अंदर की ओर धंसता जाता है। कोशिकाओं के नष्ट होने से तने में अपशिष्ट पदार्थ द्वितीयक जाइलम की वाहिकाओं और वाहिनिकाओं की गुहा में भरते जाते है।

  इनके कारण तने के केन्द्रीय भाग की काष्ठ गहरे रंग (काली – भूरी) की हो जाती है। इसे अन्तःकाष्ठ (Heart wood) या ड्यूरामन (Duramen) कहते है। परिधीय काष्ठ जो हल्के रंग की दिखाई देती है। इसे **रस काष्ठ** (Sap wood or Alburnum) कहते है। यह काष्ठ कार्यिकी काष्ठ है। यह जल संवहन करती है। जैसे–जैसे द्वितीयक जाइलम बढ़ता है, अन्तः काष्ठ का व्यास बढ़ता जाता है।

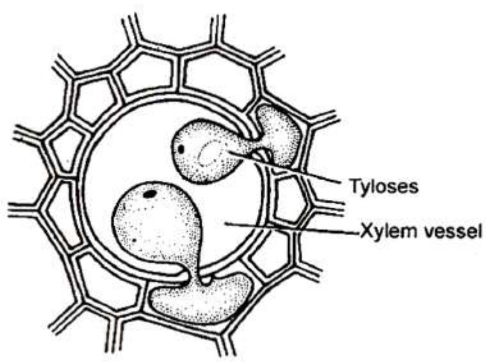
  अंतः काष्ठ तनें को सर्वाधिक यान्त्रिक सामर्थ्य (शक्ति) प्रदान करती है। अन्तःकाष्ठ से अपशिष्ट पदार्थ Antiseptic होते हैं। अतः ऐसी काष्ठ पर जीवाणु एवं कवक वृद्धि नहीं कर पाते हैं। अंतः काष्ठ में कीटों के प्रतिकर्षित करने की क्षमता होती है व यह दीमक प्रतिरोधी होती है व वर्षा ऋतु में अंतःचूषण नहीं करती है।

  नोट :- अन्तःकाष्ठ जल का संवहन नहीं करती क्योंकि -

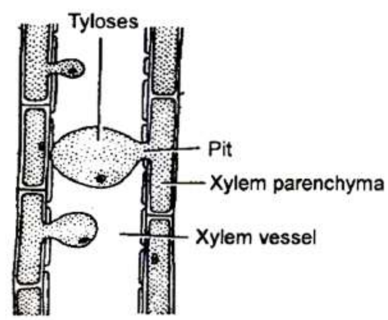
1. इसकी वाहिका व वहिानिकाओं की गुहा में अपशिष्ट पदार्थ भरे होते है।
2. **वाहिनिकाओं/वाहिकाओं** (मुख्यतः) की गुहा में पैरेन्काइमा कोशिकाओं की गुब्बारे समान अतिवृद्धियां गर्त वाले स्थान से अन्दर धंस जाती है। इन्हें **टाइलोसिस** (Tyloses) कहते है।

   टाइलोसिस जल संवहन में बाधा उत्पन्न करते है।

   नोट :- जिम्नोस्पर्मस में टाइलोसिस के स्थान पर **टाइलोसोइड्स** (Tylosoids) बनते है।



T.S. of Sec. xylem vessels showing tyloses



L.S. of Sec. xylem vessels showing tyloses

विशेष बिन्दु (Special Points)

1. यदि किसी तने की अन्तःकाष्ठ नष्ट हो जाए तो पादप पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा। किन्तु रस काष्ठ नष्ट होने पर पादप की मृत्यु हो जाएगी क्योंकि जल का संवहन नहीं हो पाएगा।
2. काष्ठ का अध्ययन जाइलोटोमी (Xylotomy) कहलाता है।
3. यदि काष्ठ को हवा में खुला छोड़ा जाए तो रसकाष्ठ का अपघटन शीघ्र होगा।
4. द्वितीयक फ्लोएम की नई परत की स्थिति संवहनी एधा के बाहर होती है।
5. द्वितीयक फ्लोएम की पुरानी परत की स्थिति प्राथमिक फ्लोएम के अन्दर होती है।

6. द्वितीयक जायलम की नई परत की स्थिति संवहनी एधा के अन्दर होती है।

7. द्वितीयक जायलम की पुरानी परत की स्थिति संवहनी प्राथमिक जायलम के बाहर होती है।

8. यदि जाइलम को अवरूद्ध कर दिया जाए तो प्ररोह की मृत्यु सर्वप्रथम होगी।

रश्मि आरम्भिकाओं की क्रियाशीलता : संवहन एधा की रश्मि आरंभिककाओं (Ray intials) में भी लगातार परिनतिक विभाजन होते रहते है। इनके द्वारा भी कुछ कोशिकाएं अन्दर की ओर व कुछ बाहर की ओर बनती है। इनमें बनी समस्त कोशिकाएं पैरेन्काइमा की बनती है। यह द्वितीयक जाइलम से द्वितियक फ्लोएम के मध्य बनती है। तने के अन्दर पैरेन्काइमा कोशिकाओं की अरीय कतारे बन जाती है, इन्हें संवहन (Vascular rays)/ द्वितीयक मज्जा रश्मियां कहते है। ये भोजन व पानी का अरीय संवहन करती है। संवहन रश्मियों का विकास अभिकेन्द्री एवं अपकेन्द्री दोनों क्रम में होता है।

III. वार्षिक वलयों का निर्माण - (पतझड़ काष्ठ तथा बसन्त काष्ठ)

- संवहन एधा की असमान क्रियाशीलता के कारण वार्षिक वलय का निर्माण होता है।
- संवहनी एधा की क्रियाशीलता पूरे वर्ष एक समान न रहकर परिवर्तित होती रहती है। संवहनी एधा की क्रियाशीलता शरीर क्रियात्मक एवं वातावरणीय कारकों द्वारा प्रभावित होती है।
- पतझड़ तथा शीत के मौसम में संवहनी एधा की क्रियाशीलता घट जाती है। संवहन एधा द्वारा कम मात्रा में द्वितीयक जाइलम या काष्ठ का निर्माण होता है। इसके दौरान बनने वाली कोशिकाएं छोटी, मोटी भित्ति वाली एवं संकरी अवकाशिका वाली होती है। इसे **पतझड़ काष्ठ (Autumn wood) या पछेती काष्ठ (Late wood)** कहते है।
- बसन्त के मौसम में एवं गर्मियों में संवहनी एधा की क्रियाशीलता बढ़ जाती है। संवहनी एधा द्वारा द्वितीयक जाइलम की अधिक मात्रा में निर्माण किया जाता है। इसके दौरान बनने वाले द्वितीयक जाइलम की कोशिकाएं अपेक्षाकृत बड़ी, पतली भित्ति वाली एवं चौड़ी अवकाशिका वाली होती है। यह काष्ठ बसन्त काष्ठ (Spring wood) या अगेती काष्ठ (Early wood) कहलाती है।

    (1) पतझड़ एवं बसन्त काष्ठ तने में वलयों के रूप में बनती है। काष्ठ की प्रत्येक प्रकार की वलय **वृद्धि वलय (Growth Ring)** कहलाती है। अतः एक वर्ष में दो वृद्धि वलय बनती है तथा दोनों मिलकर वार्षिक वलय बनाती है।

    (2) वार्षिक वलयों को गिनकर पादप की आयु ज्ञात की जा सकती है। आयु निर्धारण की इस विधि को **वृक्षकालानुक्रमण (Dendrochronology)** कहते है।

    (3) वार्षिक वलय तने के आधार भाग से गिनते है। क्योंकि आधारीय पुराने भाग में वार्षिक वलय अधिकतम एवं ऊपरी भाग में कम होती जाती है। अतः आधार भाग से गिनने पर ही आयु का सही निर्धारण किया जा सकता है।

    - वार्षिक वलयों की चौड़ाई अनुकूल परिस्थितियों में अधिक व प्रतिकूल परिस्थितियों में कम होती है, इस प्रकार वार्षिक वलयें पर्यावरणीय काल को भी इंगित करती हैं, जो वृक्ष में पहले से प्रेरित होती है।

    (4) **इन्क्रीमेंट छेदक** (Increment borer) नामक उपकरण से तने के केन्द्र तक एक छेद करके एक टुकड़ा बाहर निकाल लेते है। इस टुकड़े में वार्षिक वलय गिनकर टुकड़े को वापस तने में फिट कर देते है।

(5) अधिक स्पष्ट वार्षिक वलय वहां बनती है जहां वातावरणीय परिवर्तन स्पष्ट होते है।

(6) सर्वाधिक स्पष्ट वार्षिक वलय **समशीतोष्णीय** (Temeperate) पौधों में बनती है।

(7) ऊष्णकटिबंधीय (Tropical) पादपों में वार्षिक वलय स्पष्ट नहीं बनती।

(8) भारत में **हिमालयी** क्षेत्रों के अलावा वार्षिक वलय स्पष्ट नहीं बनती।

(9) सबसे कम स्पष्ट वार्षिक वलय समुद्रतटीय क्षेत्रों में बनती है क्योंकि इनमें जलवायु पूरे वर्षभर समान रहती है।

(10) सदाहरित वृक्षों की अपेक्षा पर्णपाती वृक्षों में वार्षिक वलय स्पष्ट बनती है। (समशीतोष्णीय क्षेत्रों में)

(11) रेगिस्तानों में वार्षिक वलय स्पष्ट नहीं होती है।

[B] बाह्य रंभीय क्षेत्र में द्वितीयक वृद्धि - (Cork Cambium) :

- बाह्य रंभीय क्षेत्र में द्वितीयक वृद्धि **काग एधा की सक्रियता के कारण** होती है। इसे **कागजन (Phellogen)** तथा **बाह्यरंभीय एधा (Extrastelar cambium)** कहते है।
- द्विबीजपत्री तने में कॉर्क कैम्बियम का निर्माण **हाइपोडर्मिस या वल्कुट की बाहरी परत** के विभज्योतकी हो जाने से होता है।
- काग एधा में भी **परिनतिक** विभाजन होते है। इस कारण कुछ कोशिकाएं बाहर (Epidemis) की तरफ एवं कुछ कोशिकाएं अन्दर (Cortex) की तरफ बनती है। जो कोशिकाएं बाहर की तरफ बनती है। इनकी मध्य पटलिका (Middle lamella) में **सुबेरिन** का जमाव हो जाता है। इससे ये कोशिकाएं मृत हो जाती है। ये कोशिकाएं **कॉर्क (Cork) या फैलम (Phellem)** कहलाती है। अन्दर की तरफ बनने वाली कोशिकाएं पैरेन्काइमा में विभेदित हो जाती है एवं हरितलवक युक्त होती है। जिन्हें **द्वितीयक वल्कुट (Secondary Cortex) या काग अस्तर (Phelloderm)** कहते है।

  Phellem (cork) + Phellogen (cork cambium) + Phelloderm (secondary cortex) = Periderm

  परित्वक = काग + काग एधा + द्वितीयक वल्कुट

  कॉर्क + कागजन + काग अस्तर = परित्वक/परिचर्म

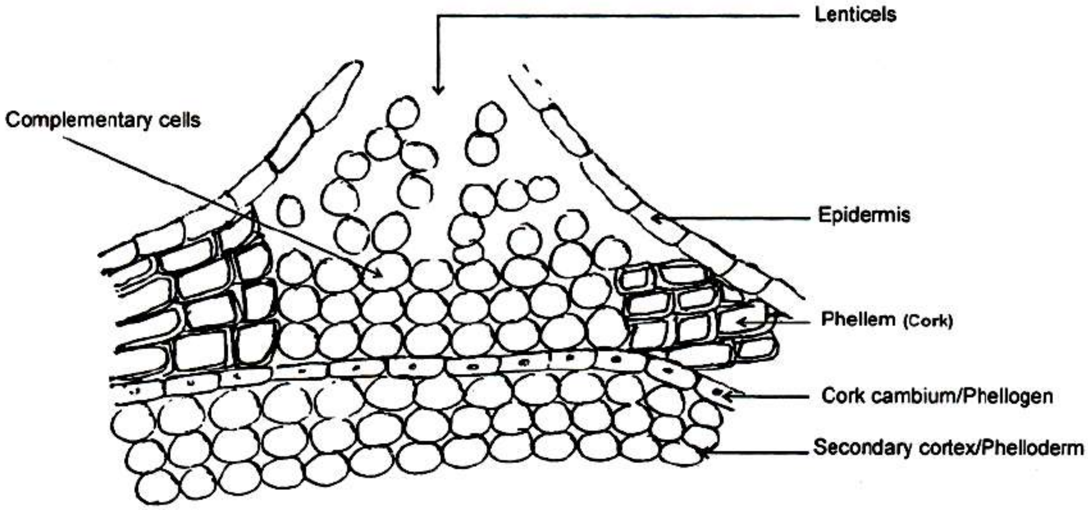
  कॉर्क, कागजन एवं काग अस्तर तीनों को सम्मिलित रूप से परित्वक/परिचर्म (Periderm) कहते है।

- काग एधा से कॉर्क (Phellem) अधिक मात्रा में एवं द्वितीयक वल्कुट (Secondary cortex) कम मात्रा में बनता है। काग एधा की सर्वाधिक क्रियाशीलता सर्दी/पतझड़ के मौसम में होती है। इसकी क्रियाशीलता बाहर की ओर ज्यादा होती है।

छाल (Bark) :

- इस मत के अनुसार काग एधा के बाहर की ओर स्थित सभी उत्तक छाल कहलाते हैं आधुनिक मत के अनुसार छाल में जीवित व मृत दोनों ऊतक सम्मिलित हैं। छाल में दो परतें पाई जाती है। छाल की बाहरी परत Rhytidome कहलाती है। तथा आंतरिक परत द्वितीयक पोषवाह होती है।
- छाल जो कि मौसम के प्रारम्भ में बनती है, प्रारम्भिक या नरम छाल कहलाती है। मौसम के अन्त में पश्च या कठोर छाल बनती है।

वातरन्ध्र (Lenticels) :



कुछ स्थलों पर बाहर की तरफ कॉर्क एधा सघन मृदुत्तकीय कोशिकाएं बनाती हैं, यह कोशिकाएं लेंस की आकृति में फट जाती है एवं बाहरी सतह पर खुलती है। इसे वातरन्ध्र कहते हैं तथा यह कोशिकाएं पुरक कोशिकाएं कहलाती हैं।

कार्य (Function) :

1. पादपों तथा वातावरण के बीच वातरन्ध्रों द्वारा गैसीय आदान–प्रदान किया जाता है।
2. वातरन्ध्रों द्वारा वाष्पोत्सर्जन भी होता है। इसे वातरंध्रीय वाष्पोत्सर्जन (Lenticular transpiration) कहते है।
3. कायिक जनन में, कलम में अपस्थानिक जड़ों का निर्माण वातरन्ध्र की जीवित कोशिकाओं द्वारा होता है।

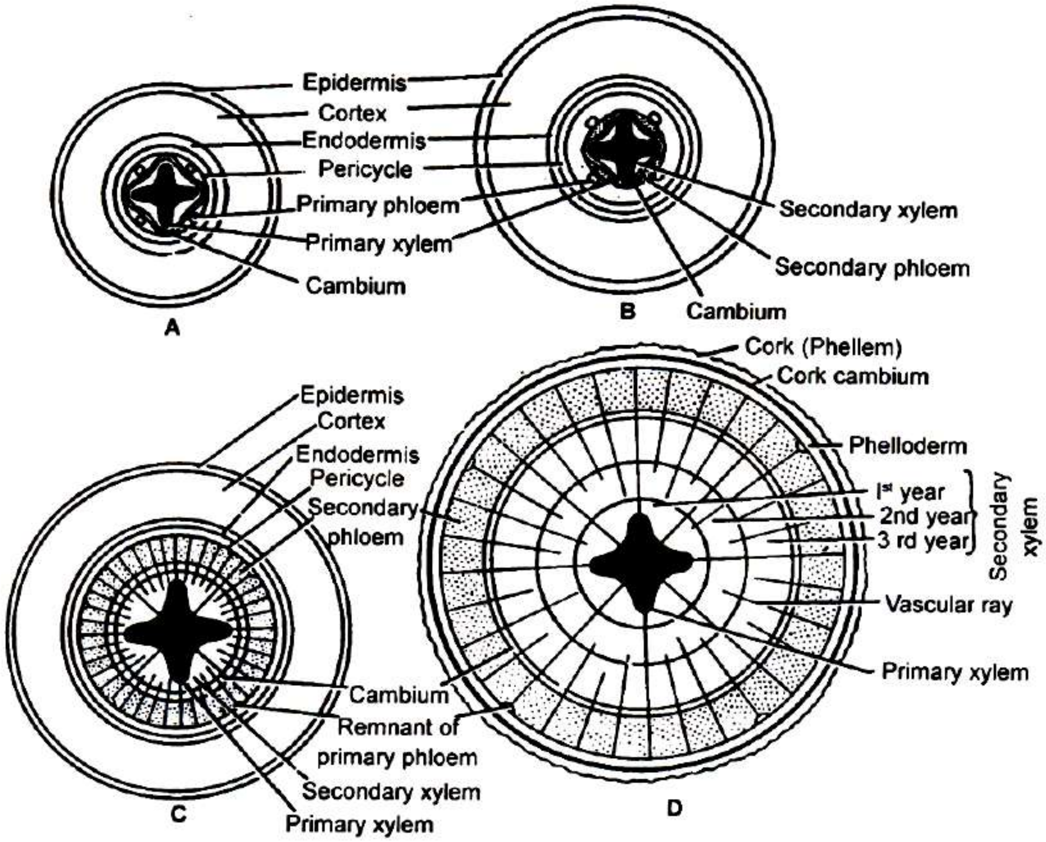
नोट :

- वातरंध्र अधिकांश काष्ठीय वृक्षों में पाए जाते हैं लेकिन काष्ठिल आरोही पादपों में वातरंध्रों का अभाव होता है।
- समस्त पादप शरीर पर वातरन्ध्र पाए जाते है। ये फलो में भी पाये जाते हैं। पत्तियों में वातरन्ध्र नहीं पाए जाते हैं।

द्विबीजपत्री जड़ों में द्वितीयक वृद्धि (SECONDARY GROWTH IN DICOT ROOT)

- द्विबीजपत्री जड़ में द्वितीयक वृद्धि के दौरान सर्वप्रथम **यौगिक ऊतक** (Conjunctive tissue) विभज्योतकी होकर फ्लोएम पूलों के नीचे संवहनी एधा पट्टियों का निर्माण करता है जो कि अलग–अलग चापों के रूप में बनती है। तत्पश्चात् प्रोटोजाइलम के सामने की परिरंभ भी विभज्योतकी हो जाती है। इस प्रकार संवहनी एधा की एक पूर्ण–वलय बन जाती है।

  संवहनी एधा में परिरंभ द्वारा निर्मित भाग अपेक्षाकृत कम होता है। संवहनी एधा का मुख्य भाग यौगिक ऊतक द्वारा बनता है। जड़ों में सवंहनी एधा उत्पत्ति में द्वितीयक होती है।
- जड़ों की संवहनी एधा की क्रियाशीलता, तने की संवहनी एधा की क्रियाशीलता के समान ही होती है। संवहनी एधा अन्दर की ओर द्वितीयक जाइलम व बाहर की ओर द्वितीयक फ्लोएम बनाती है।
- संवहनी एधा का जो भाग परिरंभ से उत्पन्न होता है, **मज्जा रश्मियों** (Pith rays) का निर्माण करता है। ये मज्जा रश्मियां पैरेन्काइमा की बनी होती है। ये **मज्जा रश्मियां, प्राथमिक मज्जा रश्मियां** कहलाती है। ये बहुपंक्तिक होती है।



DIFFERENT STAGES IN SECONDARY GROWTH OF DICOT ROOT

- कुछ **मज्जा रश्मियां शेष संवहनी एधा** से भी बनती है, ये **द्वितीयक मज्जा रश्मियां** कहलाती है एवं ये **एक पंक्तिक** होती है। अतः जड़ की द्वितीयक संरचना में दो प्रकार की मज्जा रश्मियां पाई जाती है।

  नोट : दो प्रकार की मज्जा रश्मियों का पाया जाना जड़ों का अभिलाक्षणिक लक्षण है। द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक वृद्धि के पश्चात् केवल द्वितीयक मज्जा रश्मियां ही पाई जाती है। दोनों ही अरीय दिशा में भोजन तथा जल का संचालन करते है।

- जड़ों में काग एधा **परिरंभ** से उत्पन्न होती है। काग एधा बाहर की तरफ **कॉर्क** तथा अन्दर की ओर **द्वितीयक वल्कुट** का निर्माण करती है। जड़ों में भी वातरन्ध्र पाए जाते है किन्तु तने की अपेक्षा कम होते है।

  जड़ों में एक या दो वर्ष की द्वितीयक वृद्धि के पश्चात् वल्कुट पूरी तरह से नष्ट हो जाता है। यह कॉर्क के दबाव से झड़ जाता है। जबकि तनों में वल्कुट काफी समय पश्चात् नष्ट होता है।

  (i) बढ़ते हुए वायुवीय भागों को मजबूती व सहारा प्रदान करने के लिए एवं जल व खनिजों की बढ़ती आवश्यकता की आपूर्ति के लिए जड़ों में द्वितीयक वृद्धि आवश्यक है।

  (ii) जड़ों में वार्षिक वलय नहीं बनती क्योंकि जलवायु परिवर्तनों का प्रभाव नहीं पड़ता।

  (iii) एकबीजपत्री जड़ों में द्वितीयक वृद्धि नहीं पाई जाती। *युक्का* एवं *ड्रेसीना* में द्वितीयक वृद्धि होती है।

  (iv) जड़ों में सभी एधाऐं उत्पत्ति में द्वितीयक होती है।

महत्वपूर्ण सारणी की तुलना (Important Comparison Tables)

छिद्रित काष्ठ (कठोर काष्ठ)	अछिद्रित काष्ठ (मृदु काष्ठ)
(i) यह काष्ठ आवृत्तबीजियों में पायी जाती है।	यह जिम्नोस्पर्म में पायी जाती है।
(ii) छिद्रित काष्ठ में वाहिकाएँ उपस्थित होती हैं।	अछिद्रित काष्ठ में वाहिकाए उपस्थित नहीं होती हैं
(iii) काष्ठ कठोर होती है।	यह मृदु होती है।
(iv) छिद्रित काष्ठ में जायलम तन्तु उपस्थित होते हैं।	अछिद्रित काष्ठ में जायलम तन्तु कभी कभी पाये जाते है।
(v) छिद्रित काष्ठ में वाहिकाएँ सघनता से पायी जाती हैं।	अछिद्रित काष्ठ में वाहिनकाएँ पायी जाती है।
(vi) इसे विषमजालिकीय काष्ठ भी कहते हैं।	इसे समजालिकीय काष्ठ भी कहते है।

ड्यूरामेन (अन्तःकाष्ठ)	एल्बर्नम (रस काष्ठ)
(i) ड्यूरामेन काष्ठ गहरे रंग की होती है।	एलबर्नम काष्ठ हल्के रंग की होती है।
(ii) यह काष्ठ जल संवहन नहीं करती है।	एलबर्नम काष्ठ सम्पूर्ण जल का संवहन करती है।
(iii) इस काष्ठ में टायलोसेस उपस्थित होते हैं।	इस काष्ठ में टायलोसेस उपस्थित नहीं होते है।
(iv) यह पादप को यांत्रिक सहारा प्रदान करती है।	यह यांत्रिक सहारा प्रदान नहीं करती है।
(v) यह वृक्ष के स्तम्भ के केन्द्रीय भाग में उपस्थित होता है।	यह स्तम्भ के बाहरी भाग में पायी जाती है।

बसन्त काष्ठ	शरद काष्ठ
(i) बसन्त काष्ठ हल्के रंग की होती है।	शरद् काष्ठ गहरे रंग की होती है।
(ii) पादप में इसकी संख्या ज्यादा होती है।	पादप में इसकी संख्या कम होती है।
(iii) इसकी वाहिकाएँ चौड़ी व गुहा लम्बी होती है।	इसकी वाहिकाएँ छोटी व गुहा संकरी होती है।
(iv) यह अनुकूल परिस्थितियों में बनती है।	यह प्रतिकुल परिस्थितियों में बनती है।
(v) यह एधा की अति सक्रियता से उत्पन्न होती है।	यह एधा की कम सक्रियता से उत्पन्न होती है।
(vi) काष्ठ में तन्तु कम पाये जाते हैं।	काष्ठ में तन्तु अधिक पाये जाते हैं।

Exercise 1

प्रश्न परिचय पर आधारित

Q.1 ऊत्तक कोशिकाओं का वह समूह है जो -
(1) उत्पति में समान लेकिन कार्य और रूप में असमान
(2) कार्य, रूप और उत्पति में असमान
(3) उत्पति में असमान, लेकिन कार्य और रूप में समान
(4) कार्य, रूप और उत्पति में समान

Q.2 विभज्योतक कोशिकाओं का वह समूह है जिसमें -
(1) पादपों को मजबूती प्रदान करने की क्षमता होती है
(2) भोजन संग्रहित होता है
(3) लगातार विभाजित होकर नयी कोशिकायें बनाता है
(4) कोशिकाओं का वह समूह जो लम्बाई और मजबूती देती है

Q.3 एक बीज का भ्रूण (embryo) किस ऊतक का बनता है-
(1) विभज्योतकी ऊतक (2) मृदूत्तक
(3) स्थूलकोण ऊतक (4) दृढ़ोतक से

Q.4 हिस्टोजन्स घटक होते है -
(1) शीर्ष विभज्योतक के
(2) अन्तर्वेशी विभज्योतक के
(3) पार्श्व विभज्योतक के
(4) द्वितीयक विभज्योतक के

Q.5 पादपों में भ्रूणीय अवस्था के दौरान -
(1) भ्रूण की सभी कोशिकाएं विभाजित होती हैं
(2) विभज्योतक क्रियाशीलता केवल एक शीर्षस्थ कोशिका तक सीमित
(3) विभज्योतक क्रियाशीलता शीर्षस्थ कोशिकाओं के समूह तक सीमित
(4) केवल शीर्षस्थ एवं पार्श्व कोशिकाएं विभाजित होती है

Q.6 मूलगोप का कार्य है -
(1) मूलशीर्ष की सुरक्षा एवं गुरूत्वानुवर्तन का नियंत्रण
(2) भोज्य उत्पादों का संग्रहण
(3) पोषक पदार्थो का अवशोषण
(4) उपरोक्त कोई नहीं

Q.7 शान्त क्षेत्र में DNA की मात्रा होती है -
(1) अधिक (2) कम
(3) बहुत अधिक (4) बराबर

प्रश्न पादप ऊतक पर आधारित

Q.8 किसकी क्रिया द्वारा बांस, घास और पुदीना के तने लम्बाई में वृद्धि करते है -
(1) प्राथमिक विभज्योतक
(2) द्वितीयक विभज्योतक
(3) अन्तर्वेशी विभज्योतक
(4) शीर्षस्थ विभज्योतक

Q.9 A. सामान्यतः प्राथमिक फ्लोयम में अनुपस्थित होता है
B. दीर्घीकृत अशाखित नुकीली सुईनुमा कोशिका
C. परिपक्व स्थिति पर जीवद्रव्य से रहित होना
D. व्यवसायिक रूप से उपयोग हो सकता है
उपरोक्त उल्लेखित कथन सम्बन्धित हो सकते हैं -
(1) स्केलेराइड (2) फ्लोएम मृदुतक
(3) फ्लोयम रेशे (4) सहकोशिका

Q.10 कौनसा एक पूर्णविभेदित पादप ऊतक है -
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक (2) एधा
(3) मृदुतक (4) उपरोक्त सभी

Q.11 कौनसा एक प्राथमिक विभज्योतक है -
(1) अन्तःपूलीय एधा
(2) काग एधा
(3) जड़ों में संवहन एधा
(4) उपरोक्त कोई नहीं

Q.12 द्वितीयक विभज्योतक किससे उत्पन्न होता है -
(1) प्राक् विभज्योतक से
(2) प्राथमिक विभज्योतक से
(3) स्थायी ऊतक
(4) स्त्रावी ऊतक से

Q.13 निम्न में से कौनसा द्वितीयक विभज्योतक है -
(1) प्रोटोडर्म (2) प्रोकैम्बियम
(3) काग एधा (4) उपरोक्त सभी

Q.14 स्थायी ऊतक की कोशिकाएं विभाजित नहीं हो पाती है, क्योंकि ये -
(1) मृत होती हैं
(2) अकेन्द्रीय होती हैं
(3) G-1 अवस्था पर स्थिर होती हैं
(4) प्रोफेज अवस्था पर स्थिर होती है

Q.15 एक मृदूत्तक कोशिका जो अपशिष्ट पदार्थो को संग्रहित करती है वह है -
(1) फ्रेग्मोब्लास्ट (2) कोनीडियोब्लास्ट
(3) विचित्र कोशिका (4) ब्लास्टोमीयर

Q.16 पादप में कौनसी कोशिकायें अधिकतर टोटीपोटेन्सी (पूर्णशक्तता) दिखाती है -
(1) जाइलम वाहिकाएँ (2) विभज्योतक
(3) कॉर्क या काग (4) चालनी नलिकाऐ

Q.17 वह ऊतक जिसमें विशेष मोटी भित्ति नहीं होती, वह है -
(1) मृदूतक (2) स्थूलकोण ऊतक
(3) रेशे (4) स्कलेरीड्स

Q.18 कौनसा ऊतक संचयी अंग का अधिकांश भाग बनाता है -
(1) मृदूतक (2) स्थूलकोण ऊतक
(3) दृढ़ोतक (4) वायुतक

Q.19 किसी फल का गूदा मुख्यतः किसका बना होता है -
(1) मृदूतक
(2) स्थूलकोण ऊतक
(3) स्कलेरीड्स
(4) विभज्योतक

Q.20 स्थूलकोणोत्तक पाया जाता है -
(1) शाकीय आरोही में
(2) जलोद्भिदों में
(3) काष्ठ आरोही में
(4) मरूदभिदों में

Q.21 एक साधारण यांत्रिक ऊतक जिसमें लिग्निन नहीं पाया जाता है -
(1) मृदूत्तक (2) स्थूलकोण ऊतक
(3) दृढ़ोत्तक (4) हरित ऊतक

Q.22 स्थूलकोण उत्तक, दृढ़ोत्तक से भिन्न है -
(1) परिपक्वता पर जीवद्रव्य की उपस्थिति
(2) मोटी भित्तियों की उपस्थिति
(3) चौड़ी अवकाशिका की उपस्थिति
(4) विभज्योतकी प्रकृति

Q.23 प्रोसेनकाइमा बनाता है -
(1) जड़ -परिरम्भ (2) तना-परिरम्भ
(3) मूल-अन्तश्चर्म (4) तना-हाइपोडर्मिस

Q.24 कौनसा ऊतक मुड़ने व हिलने के लिए तनन सामर्थ्य प्रदान करता है -
(1) मृदूतक (2) स्थुलकोणोत्तक
(2) दृढोतक (4) दृढ कोशिकाएं

Q.25 कोशिका भित्ति की दृढ़ोत्तक कोशिकाओं में अधिक प्रतिशत मात्रा होती है -
(1) सेल्युलोज (2) पैक्टिन की
(3) लिग्निन की (4) सिलिका की

Q.26 रेशा (सबसे लम्बी पादप कोशिका है) किस ऊत्तक से सम्बन्धित है -
(1) मृदुत्तक (2) स्थूल कोण उत्तक
(3) दृढोत्तक (4) वायुत्तक

Q.27 कौनसा ऊतक जल की कमी से अधिक विकसित होता है -
(1) दृढोतक
(2) स्थूलकोणोतक
(3) मृदूतक
(4) विभज्योतक

Q.28 सभी जाइलम तत्व परिपक्व होने पर मृत हो जाते है, सिवाय -
(1) वाहिकाऐं (2) वाहिनिकाऐं
(3) जाइलम मृदूतक (4) जाइलम तन्तु

Q.29 पादप की कोशिका जिसमें केन्द्रक और रिक्तिका नहीं होती है -
(1) कैम्बियम कोशिकायें (2) जाइलम वाहिनियाँ
(3) मूलरोम (4) सहकोशिकायें

Q.30 वाहिकाएँ, वाहिनिकाओं से भिन्न है -
(1) सजीव प्रकृति में
(2) एक कोशिका से बनती है
(3) उर्ध्व कोशिकाओं की पक्ति जिसमें बीच की भित्ति घुली होती है
(4) क्योंकि ये पानी का संवहन करती है

Q.31 वह ऊत्तक जो भोज्य पदार्थ के परिवहन के लिए उत्तरदायी होते है -
(1) मृदूत्तक (2) चालनी नलिकाऐं
(3) वाहिनी (4) रेशे

Q.32 एन्जिओस्पर्म का फ्लोएम टेरिडोफाइटा और जिम्नोस्पर्म से भिन्न होता है -
(1) एन्जाइम की अनुपस्थिति में
(2) एण्डोसाइटोसिस की उपस्थिति में
(3) सहकोशिकाओं की उपस्थिति में
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.33 वह कोशिका जो क्रियात्मक रूप से चालनी नलिकाओं से सम्बन्धित होती है -
(1) फ्लोएम रेशे (2) फ्लोएम मृदूत्तक
(3) सह कोशिकाऐं (4) स्थूलकोणोत्तक

Q.34 एक परिपक्व चालनी नलिका, वाहिनियों से अन्तर रखती है
(1) क्रियात्मक केन्द्रक की अनुपस्थिति में
(2) लिग्निन युक्त भित्ति की अनुपस्थिति में
(3) करीब-करीब मृत
(4) कोशिका द्रव्य के अभाव में

Q.35 जाइलम ओर फ्लोएम में क्रमशः वाहिनियां और सहकोशिकायें उपस्थित होती हैं -
(1) जिम्नोस्पर्म के (2) टेरीडोफाइटस के
(3) ऐन्जिओस्पर्म के (4) ब्रायोफाइटा के

Q.36 आवृतबीजियों में चालनी पट्ट होते हैं -
(1) तिर्यक व पार्श्व भित्ति में
(2) सीधी व अन्तस्थ भित्ति में
(3) तिर्यक व अन्तस्थ भित्ति में
(4) सीधी व पार्श्व भित्ति में

Q.37 किसके निक्षेपण से स्थूलकोणोत्तक में स्थूलन बनते हैं -
(1) सैल्यूलोज (2) पेक्टिन
(3) लिग्निन (4) सुबेरिन

Q.38 जटिल ऊतक नहीं पाए जाते हैं -
(1) कुछ ब्रायोफाइट्स में
(2) टेरिडोफाइटा में
(3) सभी युग्मकोद्भिद में
(4) सभी स्पर्मेटोफाइटा में

Q.39 पादप शरीर में वाहिका का मुख्य कार्य है -
(1) रस चालन
(2) केवल खनिज लवण चालन
(3) रात को अधिक जल त्याग
(4) कार्बनिक पोषक का स्थानान्तरण

Q.40 जाइलम में वाहिका की उपस्थिति है -
(1) एक आदिम लक्षण (2) एक अग्रगामी लक्षण
(3) एक अवशेषी लक्षण (4) उपरोक्त कोई नहीं

Q.41 वाहिनिका व वाहिका की अन्तस्थ भित्ति क्रमशः है -
(1) गर्ती एवं छिद्रित (2) छिद्रित एवं गर्ती
(3) दोनों छिद्रित (4) दोनो गर्ती

Q.42 जाइलम मे रेशे किसको मजबूती प्रदान करते हैं -
(1) वाहिकाओं को (2) वाहिनिकाओं को
(3) मृदूतक को (4) संग्राहक ऊतक को

Q.43 पोषण रूपान्तरण के लिए चालनी नलिकाएं आदर्श अवयव है क्योंकि इनमें -
(1) अन्तस्थ भित्तियां नहीं पाई जाती।
(2) परिवेशित गर्त पाए जाते हैं।
(3) अधिक कोशिकाद्रव्य युक्त संकरी गुहा होती है।
(4) थोड़े परिधीय कोशिकाद्रव्य युक्त चौड़ी गुहा (lumen) होती है।

Q.44 लम्बी नुकीले सिरे वाली दृढोतक कोशिकाएं है -
(1) तंतु (2) ट्रेकी
(3) काष्ठ पैरेनकाइमा (4) स्कलेरीड्स

Q.45 चालनी नलिकाओं का अभिलक्षण है -
(1) पटों की अनुपस्थिति
(2) तिर्यक सरल पट
(3) छिद्रित अनुदैर्ध्य भित्तियां
(4) तिर्यक छिद्रित पट

Q.46 टेरिडोफाइटा व जिम्नोस्पर्म के शर्करा स्थानान्तरणकारी अवयव है -
(1) चालनी कोशिकाएं (2) चालनी तत्व
(3) चालनी नलिकाएं (4) चालनी नलिका तत्व

Q.47 विलगन–परत किससे बनी होती है -
(1) कॉर्क कोशिकाएं
(2) दृढ़ोतकी कोशिकाएं
(3) स्थूलकोणोत्तकी कोशिकाएं
(4) मृदूतकी कोशिकाएं

Q.48 जिम्नोस्पर्म में काष्ठ अछिद्रित है, क्योंकि इसमें -
(1) वाहिकाएं अनुपस्थित होती है
(2) वाहिनिकाएं पाई जाती हैं
(3) अत्यधिक तंतु होते हैं
(4) तंतु नही होते हैं

Q.49 विभज्योतकीय सक्रियता सबसे अधिक मिलती है -
(1) प्ररोहशीर्ष (2) कलिका
(3) पत्ती (4) मूलरोम

Q.50 निम्न में से कौनसी कोशिका टोटीपोटेन्ट नहीं है -
(1) परागकण (2) चालनी नलिका
(3) पिथ कोशिका (4) पेरेनकाइमा

प्रश्न ऊतक तंत्र पर आधारित

Q.51 अधिचर्मी कोशिकायें है -
(1) द्वार कोशिकायें (2) मूल रोम
(3) ट्राइकोम (4) उपरोक्त सभी

Q.52 जब जाइलम और फ्लोएम एक ही त्रिज्या पर होते हैं तब संवहन बंडल कहलाते हैं -
(1) अरीय (2) संयुक्त
(3) संकेन्द्री (4) बाह्य आद्विदारूक

Q.53 जब विभज्योतक ऊतक 'कैम्बियम' संवहन बंडल के अन्दर उपस्थित हो, तो संवहन बंडल कहलाता है -
(1) संयुक्त (2) वर्धी
(3) अवर्धी (4) संपार्श्विक

Q.54 एक संवहन बंडल जिसमें जाइलम के दोनो तरफ फ्लोएम रहता है और कैम्बियम की पट्टिका द्वारा पृथक रहता है, कहलाता है -
(1) संपार्श्विक व वर्धी
(2) उभयफ्लोएमी व वर्धी
(3) संकेन्द्री
(4) उभयफ्लोएमी व अवर्धी

Q.55 संकेन्द्री, पोषवाह केन्द्री संवहन बंडल वह होते हैं जिनमें -
(1) जाइलम केन्द्र में तथा उसके चारों ओर फ्लोएम
(2) केन्द्र में स्थित फ्लोएम चारो ओर से जाइलम से घिरा हुआ
(3) फ्लोएम केवल अन्दर की तरफ जाइलम से घिरा
(4) जाइलम केवल बाहर की तरफ फ्लोएम से घिरा

Q.56 तने और जड़ में आधारभूत अन्तर यह है कि तना -
(1) अन्तः आदिदारूक (2) बाह्य आदिदारूक
(3) मध्यादिदारूक (4) बहुआदिदारूक

Q.57 कागजन कोशिकाएं बाहर की तरफ कार्क के स्थान पर पास–पास स्थित मृदुतक कोशिकएं बनाती है यह कोशिकाएं अधिचर्म को विच्छिन कर बनाती है–

(1) रंध्र (2) जल रंध्र

(3) वातरंध्र (4) (2) तथा (3) दोनों

Q.58 बुलीफार्म कोशिकाये है -

(1) जल से भरी या रिक्त, रंगहीन तथा अत्यधिक बड़ी रिक्तिकामय अधिचर्मीय कोशिका

(2) प्रोकेरियोटिक कोशिका

(3) यूकैरियोटिक कोशका

(4) गेंद की तरह की मृदूतक कोशिकायें

Q.59 सामान्यतया वल्कुट कोशिकाओं में अभाव होता है -

(1) क्लोरोफिल का (2) केन्द्रक का

(3) संग्रहित भोजन (4) केन्द्रिका का

Q.60 कौनसा कथन सही है -

(1) कार्बनिक खाद्य फ्लोएम द्वारा ऊपर जाता है।

(2) कार्बनिक खाद्य फ्लोएम द्वारा ऊपर तथा नीचे जाता है।

(3) कार्बनिक खाद्य जाइलम द्वारा ऊपर तथा नीचे जाता है।

(4) उपरोक्त सभी

Q.61 जड़ों में, परिरम्भ से बनती है -

(1) पार्श्व जड़ें और कार्क केम्बियम

(2) वल्कुट और मज्जा

(3) जाइलम और फ्लोएम

(4) अधिचर्म और संवहन पूल

Q.62 एक पदार्थ का अनुप्रस्थ काट, काटने पर उसमें भरण ऊतक में बिखरे संयुक्त, संपार्श्विक, अन्तः आदिदारूक अवर्धी बंडल दिखते है, पदार्थ क्या होगा -

(1) एकबीजपत्री जड़

(2) द्विबीजपत्री जड़

(3) एकबीजपत्री तना

(4) द्विबीजपत्री तना

Q.63 एक बाह्यआदिदारूक जाइलम का परिवर्धन किस क्रम में होता है -

(1) अभिकेन्द्री

(2) अपकेन्द्रीघ

(3) दोनों अभिकेन्द्री एवं अपकेन्द्री

(4) अनियमित

Q.64 हाइपोडर्मिस का कार्य है -

(1) सुरक्षा (2) कठोरता

(3) आधार (Support) (4) संग्रहण

Q.65 मक्का के तने में उपस्थित हाइपोडर्मिस होती है -

(1) मृदुतकीय (2) स्थूलकोणोतकीय

(3) दृढ़ोतकीय (4) विभज्योतकीय

Q.66 मज्जा किसके द्वारा उत्पादित की जाती है -

(1) भरण विभज्योतक (2) प्राक्एधा

(3) पेरीब्लेम (4) डर्मेटोजन

Q.67 जब प्रोटोजाइलम परिरंभ की ओर उन्मुख हो तो यह स्थिति कहलाती है -

(1) अन्तः आदिदारूक

(2) मध्यादिदारूक

(3) बाह्य आदिदारूक

(4) बहु आदिदारूक

Q.68 अधिचर्मीय कोशिकीयभित्तियों में पाया जाने वाला वसीय पदार्थ है -

(1) क्यूटिन (2) सुबेरिन

(3) मोम (4) (2) व (3) दोनों

Q.69 वास्तविक जलोदभिदों में रंध्र पाये जाते हैं -

(1) उपरी अधिचर्म पर

(2) निचली अधिचर्म पर

(3) किसी भी सतह पर नहीं

(4) दोनो सतहों पर उपस्थित होते हैं

Q.70 कोशिकाओं की परत जो एण्डोडर्मिस और संवहन पूल के मध्य रहती है वह है -

(1) कार्टेक्स (2) मज्जा

(3) परिरंभ (4) एक्सोडर्मिस

Q.71 कई घासों की पत्तियां वलन–अवलन दर्शाती है। इसका कारण है -
(1) समान्तर शिराएं (2) समद्विपार्श्वी प्रकृति
(3) पतली (4) बुलीफॉर्म कोशिकाएं

Q.72 पुराने काष्ठीय ऊत्तक में गैसीय विनिमय किसके द्वारा होता है -
(1) वात्रंध्र द्वारा (2) जलरंध्र द्वारा
(3) रंध्र द्वारा (4) वायुत्तक द्वारा

Q.73 रन्ध्र किसकी बाह्यत्वचा में अनुपस्थित होते हैं।
(1) पत्ती (2) तना
(3) शाखा (4) मूल

Q.74 प्रतिवर्ष निर्मित द्वितीयक जाइलम की मात्रा द्वितीयक फ्लोएम की तुलना में होती है -
(1) बराबर (2) 8 – 10 गुना
(3) आधी (4) 4 – 5 गुना

Q.75 वात्रन्ध्र और उसकी पूरक कोशिकायें किसकी क्रियाशीलता द्वारा विकसित होती हैं
(1) कागजन (2) रंभीय एधा
(3) डर्मेटोजन (4) अन्तर्वेशी विभज्योतक

Q.76 बाहरी सुरक्षा उत्तक है -
(1) वल्कुट और अधिचर्म (2) कार्क और परिरंभ
(3) वल्कुट और परिरंभ (4) कार्क और अधिचर्म

Q.77 परित्वक में कौनसे ऊतक उपस्थित होते हैं -
(1) जाइलम (2) बास्ट
(3) फैलम (4) ड्यूरामेन

Q.78 यदि एक तने को मेखलाकार किया जाता है -
(1) पहले जड़ मर जायेगी
(2) पहले तना मर जायेगा
(3) दोनों साथ साथ मरेंगे
(4) कोई भी नहीं मरेगा

Q.79 संवहन एधा अधिक सक्रियता से कोशिकाऐं बनाता है -
(1) केन्द्र की तरफ (2) परिधि की ओर
(3) सर्दियों में (4) जड़ों में

Q.80 संवहन रश्मियों का निर्माण किस क्रम में होता है -
(1) अभिकेन्द्री (2) अपकेन्द्री
(3) अग्राभिसारी (4) (1) व (2) दोनों

Q.81 द्वितीयक जाइलम की नवीनतम पर्त कहां स्थित होती है -
(1) तने के केन्द्र में
(2) मज्जा के ठीक बाहर
(3) संवहनीय एधा के ठीक बाहर
(4) संवहन एधा के ठीक अन्दर की ओर

Q.82 द्वितीयक जाइलम एवं फ्लोएम का निर्माण होता है, क्रमश : -
(1) अपकेन्द्री व अभिकेन्द्री
(2) अभिकेन्द्री व अपकेन्द्री
(3) दोनों अभिकेन्द्री
(4) दोनों अपकेन्द्री

Q.83 किस ऊतक का बनना विविभेदन का उदाहरण है -
(1) अन्तरपूलीय एधा (2) शीर्ष विभज्योतक
(3) अन्तः पूलीय एधा (4) अन्तर्वेशी विभज्योतक

Q.84 काग एधा होती है -
(1) सदैव प्राथमिक विभज्योतक
(2) सदैव द्वितीयक विभज्योतक
(3) प्राथमिक अथवा द्वितीयक विभज्योतक
(4) कुछ प्राथमिक विभज्योतक एवं कुछ द्वितीयक विभज्योतक

Q.85 वातरन्ध्र है -
(1) पुराने तने पर क्षत
(2) विशिष्ट रन्ध्र
(3) छाल में वायुवीय छिद्र
(4) जलोद्भिदों के विशिष्ट रन्ध्र

Q.86 अन्तःपूलीय (Intra-fascicular) एधा स्थित होती है -
(1) संवहन पूलों के मध्य
(2) संवहन पूलों के अन्दर की ओर
(3) संवहन पूलों के बाहर की ओर
(4) मज्जा में

प्रश्न — द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री पादपों की शारीरिकी पर आधारित

Q.87 फ्लोएम मृदूतक अनुपस्थित होते हैं -
(1) द्विबीजपत्री तनों में (2) द्विबीजपत्री पत्ती में
(3) एकबीजपत्री तनों में (4) द्विबीजपत्री जड़ों में

Q.88 केस्पेरियन पट्टी ....A........ की अंतस्त्वचा का अभिलाक्षणिक गुण होता है तथा यह ....B....... की बनी होती है। A तथा B क्रमशः क्या हैं -
(1) स्तम्भ, सुबेरिन
(2) मूल, लिग्निन
(3) मूल, सुबेरिन
(4) मूल तथा स्तम्भ, सुबेरिन

Q.89 स्थूलकोणोतकीय हाइपोडर्मिस मुख्य लक्षण है -
(1) द्विबीजपत्री तने का
(2) एकबीजपत्री तने का
(3) एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री तनों का
(4) जलोद्भिद का

Q.90 रेजिन नलिकाये पायी जाती है -
(1) पाइन में (2) बबूल में
(3) सागवान में (4) साल में

Q.91 वल्कुट और मज्जा विभेदित नहीं होती है :
(1) एकबीजपत्री तना में (2) एकबीजपत्री जड़ में
(3) द्विबीजपत्री तना में (4) द्विबीजपत्री जड़ में

Q.92 एकबीजपत्री तने के संवहन बंडल के क्या लक्षण हैं -
(1) वर्धी और दृढोत्तक बंडलशीथ द्वारा घिरे हुए
(2) अवर्धी और बंडलशीथ से नहीं घिरे हुए
(3) अवर्धी और बंडलशीथ से घिरे हुए
(4) वर्धी और बंडलशीथ से नहीं घिरे हुए

Q.93 द्विबीजपत्री जड़ में -
(1) कैम्बियम के साथ बिखरे संवहन बंडल
(2) संवहन बंडल वर्धी व एक वलय में व्यवस्थित
(3) जाइलम और फ्लोएम अरीय
(4) जाइलम हमेशा अन्तः आदिदारूक होता है

Q.94 द्विबीजपत्री जड़ पहचानी जाती है -
(1) बाह्य आदिदारूक जाइलम
(2) 2-6 अरीय संवहन बंडल से
(3) 6 से अधिक अरीय संवहन बंडल से
(4) अन्तस्वचा और मज्जा की अनुपस्थिति से

Q.95 दृढोत्तक पूलाच्छद उपस्थित है -
(1) घास में (2) सूरजमुखी में
(3) बरगद में (4) चने में

Q.96 लयजात गुहिका व Y-आकृति का जाइलम किसमें पाया जाता है -
(1) द्विबीजपत्री तना
(2) एकबीजपत्री मूल
(3) एकबीजपत्री तना
(4) पृष्ठाधारी पत्ती

Q.97 एक वृक्ष को सबसे अधिक नुकसान कौन पहुंचायेगा
(1) इसकी आधी पत्तियों की हानि
(2) इसकी आधी शाखाओं की हानि
(3) इसकी पत्तियों की पूरी हानि
(4) इसकी पूरी छाल की हानि

Q.98 सामान्य द्वितीयक वृद्धि किसमे पाई जाती है -
(1) द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री में
(2) जिम्नोस्पर्म एवं एकबीजपत्री में
(3) द्विबीजपत्री एवं जिम्नोस्पर्म में
(4) केवल द्विबीजपत्रियों में

Q.99 सामान्यत : द्विबीजपत्री तनों में फैलोजन का निर्माण होता है -
(1) हाइपोडर्मिस से
(2) फेलम से
(3) अन्तश्चर्म कोशिकाओं से
(4) अधिचर्मीय तथा परिरंभीय कोशिकाओं से

Q.100 एकबीजपत्री तनों में द्वितीयक वृद्धि नहीं होती क्योंकि इसके संवहन पूल होते है -
(1) बिखरे हुए (2) वर्धी
(3) अवर्धी (4) अरीय

Q.101 कौनसी क्रिया द्वारा पौधा काष्ठीय हो जाता है -
(1) केल्सिफिकेशन
(2) लिग्नीकरण
(3) जमाव
(4) जीवाश्मीकरण

Q.102 पथ कोशिका किसकी अन्तश्चर्म में ज्यादा स्पष्ट नजर आती है -
(1) द्विबीजपत्री तना (2) एकबीजपत्री तना
(3) द्विबीजपत्री मूल (4) एकबीजपत्री मूल

प्रश्न पत्ती की आंतरिक संरचना पर आधारित

Q.103 एक बीजपत्री पत्ती किसके द्वारा वृद्धि करती है -
(1) शीर्ष विभज्योतक
(2) पार्श्व विभज्योतक
(3) अन्तर्वेशी विभज्योतक
(4) डर्मेटोजन

Q.104 एकबीजपत्री पर्ण में निम्न में से उपस्थित होते हैं -
A. बुलिफोर्म कोशिका B. पर्ण आधार
C. पूलआच्छद D. रेजिन ग्रंथि
E. जल गुहा
(1) A, B, C एवं E (2) A, B, D, E
(3) A, B, E (4) A, B, C

Q.105 पत्ती में प्रोटोजाइलम तथा प्रोटोफ्लोएम की क्रमशः स्थिति होती है -
(1) अपाक्ष व अभ्यक्ष (2) अभ्यक्ष व अपाक्ष
(3) दोनों अभ्यक्ष (4) दोनों अपाक्ष

Q.106 पत्तियों में संवहन पूल होते हैं -
(1) उभयफ्लोएमी एवं वर्धी
(2) संपार्श्विक एवं वर्धी
(3) संपार्श्विक एवं अवर्धी
(4) अरीय एवं बाह्य आदिदारूक

Exercise 2

Q.1 पादपों में सर्वाधिक वृद्धि किस मौसम में होती है -
(1) गर्मियों में (2) सर्दियों में
(3) पतझड़ में (4) बसंत ऋतु में

Q.2 वाहिनिकाऐं, वाहिकाओं से भिन्न होती है -
(1) मोटी भित्ति में
(2) परिवेशित गर्त में
(3) गर्ती अन्तस्थ भित्ति की उपस्थिति में
(4) सर्पिल स्थूलन में

Q.3 कुकरबिटा तने में संवहनपूल होते हैं : -
(1) अरीय (2) सम्पार्श्विक
(3) संकेन्द्री (4) उभयफ्लोएमी

Q.4 "बास्ट तन्तु" काष्ठीय तने के किस भाग से प्राप्त होते हैं -
(1) कॉर्क (2) वल्कुट
(3) जाइलम (4) फ्लोएम

Q.5 तने की मोटाई में वृद्धि होती है, किसकी क्रियाशीलता से -
(1) कैम्बियम की (2) जाइलम की
(3) फ्लोएम की (4) प्ररोह शीर्ष की

Q.6 किन पादपों में अछिद्रित काष्ठ (नॉन–पॉरस) पायी जाती है : -
(1) द्विबीजपत्रियों में (2) एक बीजपत्रियों में
(3) जिम्नोस्पर्म में (4) कैक्टस में

Q.7 पृष्ठाधारी पत्ती में फ्लोएम की स्थिति होती है
(1) अभ्यक्ष सतह की ओर
(2) अपाक्ष सतह की ओर
(3) पार्श्व सतह की ओर
(4) अभ्यक्ष तथा अपाक्ष दोनों सतहों की ओर

Q.8 पत्तियाँ, जिनकी दोनों सतहों पर रन्ध्र पाये जाते हैं, कहलाती है : -
(1) एम्फीस्टोमेटिक (2) हाइपोस्टोमेटिक
(3) एपीस्टोमेटिक (4) अरन्ध्री

Q.9 स्पष्ट वार्षिक वलय किन क्षेत्रों में बनती है -
(1) ऊष्ण कटिबन्धीय (2) समशीतोष्ण
(3) आर्कटिक क्षेत्रों में (4) भूमध्यरेखीय क्षेत्रों में

Q.10 वाहिकाओं तथा सहकोशिकाओं का पाया जाना किसका लक्षण है
(1) जिम्नोस्पर्म (2) एन्जियोस्पर्म
(3) टेरिडोफाइट (4) ब्रायोफाइटा

Q.11 एक बीजपत्रियों में कलम रोपण सम्भव नहीं है, क्योंकि -
(1) संवहन पूल बिखरे हुये होते है
(2) संवहन पूल अवर्धी होते है
(3) इनकी हाइपोडर्मिस दृढ़ोत्तकी होती है
(4) संवहन पूल वर्धी होते है

Q.12 सहकोशिकाऐं किससे सम्बन्धित होती है -
(1) आवृतबीजियों की वाहिनिकाओं से
(2) आवृतबीजियों की वाहिकाओं से
(3) अनावृतबीजियों की वाहिनिकाओं से
(4) आवृतबीजियों की चालनी नलिकाओं से

Q.13 पार्श्व जड़ें कहाँ से उत्पन्न होती है -
(1) परिरम्भ (2) वल्कुट
(3) मज्जा (4) अंतस्त्वचा

Q.14 बुलिफॉर्म कोशिकाऐं किसमें पायी जाती है :
(1) सूरजमुखी के बीजों में (2) गेहूँ की पत्ती में
(3) मटर की फली में (4) आलू के कंद में

Q.15 जड़ के अनुप्रस्थ काट में : -
(1) प्रोटोजायलम व मेटाजायलम एक त्रिज्या पर होते है
(2) प्रोटोजायलम अनुपस्थित होता है
(3) प्रोटोजायलम अन्दर की ओर तथा मेटाजायलम बाहर की ओर होता है
(4) मेटाजायलम अन्दर की ओर तथा प्रोटोजायलम बाहर की ओर होता है

Q.16 जिम्नोस्पर्म की रेजिन नलिका किसका उदाहरण है :
(1) अन्तर कोशिकीय स्थान
(2) वियुक्तिजात गुहा
(3) लयजात गुहा
(4) संचित पदार्थ युक्त रसधानी

Q.17 मूलगोप किसमें अनुपस्थित होते है -
(1) समोद्भिद (2) जलोद्भिद
(3) अधिपादप (4) मरूद्भिद

Q.18 द्विबीजपत्री तने की मोटाई में वृद्धि किसकी क्रियाशीलता के कारण होती है :
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक (2) अंतर्वेशी विभज्योतक
(3) पार्श्व विभज्योतक (4) प्राक्एधा विभज्योतक

Q.19 एकबीजपत्री तने में संवहन पूल होते है -
(1) सम्पार्श्विक, वर्धी व अन्तः आदिदारूक
(2) अरीय, वर्धी व द्विआदिदारूक
(3) अरीय, वर्धी व मध्यादिदारूक
(4) सम्पार्श्विक, अवर्धी व अन्तः आदिदारूक

Q.20 बिना केन्द्रक के कोशिकाऐं पाई जाती है -
(1) संवहनी एधा में
(2) मूल रोम में
(3) सहचर कोशिका में
(4) चालनी नलिका के सदस्यों में

Q.21 ऐन्जियोस्पर्म व जिम्नोस्पर्म के पोषवाह में अंतर निम्न के कारण है -
(1) मृदूतक (2) चालनी कोशिका
(3) सहकोशिका (4) रेशे

Q.22 पत्ती में प्रोटोजाइलम की स्थिति होती है -
(1) अभ्यक्ष
(2) अपाक्ष
(3) मेटाजाइलम से घिरा हुआ
(4) पार्श्व

Q.23 संवहन एधा अत्यधिक सक्रिय होती है -
(1) बाहर की ओर
(2) अन्दर की ओर
(3) कभी–कभी अन्दर की ओर कभी–कभी बाहर की ओर
(4) दोनो और समान रूप से सक्रिय

Q.24 एक विद्यार्थी पर्ण की 2 स्लाइड तैयार करता है। किन्तु इन स्लाइड को नामांकित करना भूल गया। एक स्लाइड A में अलग–अलग आकार के संवहन पूल एवं विभेदित पर्ण मध्योत्तक एवं अन्य स्लाइड B लगभग समान आकार के संवहन पूल एवं अविभेदित पर्ण मध्योत्तक दर्शाता है
A एवं B किस प्रकार की पर्णे है -
(1) A = समद्विपार्श्विक, B = पृष्ठाधारी
(2) A = पृष्ठाधारी, B = समद्विपार्श्विक
(3) निर्धारित नहीं किया जा सकता
(4) A = पृष्ठाधारी, B = पृष्ठाधारी

Q.25 कॉर्क कैम्बियम का कार्य निम्न का निर्माण करना होता है -
(1) द्वितीयक जायलम व द्वितीयक फ्लोएम
(2) कॉर्क व द्वितीयक वल्कुट
(3) द्वितीयक फ्लोएम व द्वितीयक वल्कुट
(4) कॉर्क

Q.26 किस प्रकार की पत्ती में पर्णमध्योत्तक स्पंजी व खम्भ ऊत्तक में विभेदित रहता है -
(1) समद्विपार्श्व पत्ती (2) पृष्ठाधारी पत्ती
(3) उपरोक्त दोनों (4) इनमें से कोई नहीं

Q.27 निम्न में से कौनसा द्विबीजपत्री मूल का लक्षण नहीं है -
(1) अरीय संवहन पूल
(2) द्वितीयक वृद्धि
(3) मज्जा कम या अल्पविकसित
(4) संवहन पूल 15 – 20

Q.28 निम्न संरचना द्वारा दो समीपवर्ती कोशिकाओं में परस्पर जीवद्रव्य संबध बना रहता है -
(1) रंध्र (2) वाहिनिकाऐं
(3) वाहिकाऐं (4) जीवद्रव्यी तंतु

Q.29 निम्न में से कौनसा मरूदभिदीय अनुकूलन नहीं है -
(1) स्पंजी मृदूत्तक
(2) सुविकसित यांत्रिक ऊत्तक
(3) सुविकसित संवहन ऊत्तक
(4) मोटी क्यूटिकल

Q.30 चालनी नलिका वाहिका से किस प्रकार भिन्न है -
(1) केन्द्रक की अनुपस्थिति में
(2) लिग्निन का कम मात्रा में स्थूलन
(3) मृत होती है
(4) कोशिका द्रव्य की कमी

Q.31 परित्वक में सम्मिलित है -
(1) फैलम
(2) फैलोडर्म
(3) फैलोजन
(4) फैलम, फैलोडर्म व फैलोजन

Q.32 लिग्निन किसकी कोशिका भित्ति का मुख्य घटक है -
(1) जाइलम (दारू) (2) फ्लोएम (पोषवाह)
(3) पैरेन्काइमा (मृदूतक) (4) कैम्बियम (एधा)

Q.33 काष्ठीय द्विबीजपत्री वृक्षों में, निम्न में कौनसे भाग मुख्यतः प्राथमिक सरल ऊतकों के बने होते है -
(1) तना व जड़
(2) सभी भाग
(3) प्ररोह शीर्ष व मूल शीर्ष
(4) पुष्प, फल एवं पत्तियाँ

Q.34 कौनसा जायलम तत्व जीवित है -
(1) वाहिका (2) वाहिनिका
(3) रेशे (4) मृदूत्तक

Q.35 एकबीजपत्री जड़, द्विबीजपत्री जड़ से किस आधार पर भिन्न है -
(1) खुले संवहन पूल
(2) बिखरे हुए संवहन पूल
(3) बड़ी मज्जा
(4) अरीय संवहन पूल

Q.36 शरद काष्ठ को बसन्त काष्ठ से विभेदित किया जा सकता है -
(1) चौड़ी वाहिका व वाहिनिका द्वारा
(2) संकरी वाहिका व वाहिनिका द्वारा
(3) जायलम के लाल रंग द्वारा
(4) एधा द्वारा

Q.37 संवहनी एधा से बनता है -
(1) द्वितीयक जाइलम व द्वितीयक फ्लोएम
(2) प्राथमिक जाइलम व प्राथमिक फ्लोएम
(3) केवल द्वितीयक फ्लोएम
(4) केवल प्राथमिक जाइलम

Q.38 एक बीजपत्रीय पादप में मेखलन के प्रयोग का कोई उचित परिणाम नहीं निकल पाता है, क्योंकि -
(1) इसके तने की सतह पर मोम की परत होती है।
(2) तना अपेक्षाकृत पतला होता है।
(3) फ्लोयम जाइलम के भीतर होता है।
(4) संवहन बण्डल विशेष स्थिति में नहीं होते है।

Q.39 अरीय संवहन पूल पाये जाते हैं -
(1) केवल द्विबीजपत्री मूल में
(2) केवल एक बीजपत्री मूल में
(3) केवल टेरिडोफाइटा में
(4) सभी संवहनी पादपों की जड़ों में

Q.40 काग एधा प्रतिनिधित्व करती है -
(1) द्वितीयक विभज्योतक का
(2) प्राथमिक विभज्योतक
(3) अन्तर्वेशी विभज्योतक का
(4) शीर्ष विभज्योतक के

Q.41 एधा एक पार्श्व विभज्योतक है, क्योंकि यह -
(1) मोटाई में वृद्धि करती है।
(2) पार्श्व शाखाओं का निर्माण करती है।
(3) पर्वसंधियों पर होती है।
(4) लम्बाई में वृद्धि करती है।

Q.42 मूल शीर्ष की तेजी से विभाजित होने वाली कोशिकाओं के बीच में धीमी गति से विभाजित होने वाली कोशिकाओं का क्षेत्र कहलाता है -
(1) शांत बिन्दु (2) स्लगिश बिन्दु
(3) सुसुप्त बिन्दु (4) अविभज्योतकी क्षेत्र

Q.43 मूल शीर्ष उप शीर्षस्थ (उपांतस्थ) होता है, क्योंकि यह होता है -
(1) मूल रोमो से आवरित (2) मूल गोप से आवरित
(3) अधिचर्म से आवरित (4) मृदा के नीचे

Q.44 शीर्षस्थ, अन्तर्वेशी और पार्श्व विभज्योतकों में विभदेन का आधार है -
(1) ऊतकजन सिद्धान्त (2) उत्पत्ति
(3) कार्य (4) स्थिति

Q.45 सक्रिय विभाजन होते है -
(1) दारू की कोशिकाओं में
(2) पोषवाह की कोशिकाओं में
(3) एधा की कोशिकाओं में
(4) स्थूलकोणोत्तक की कोशिकाओं में

Q.46 पादप की लम्बाई में वृद्धि होती है -
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक से
(2) त्वचाजन से
(3) वल्कुट से
(4) पार्श्व विभज्योतक से

Q.47 पर्ण आद्यक के परिपक्व फलक में निर्मित होने से सहायक होता है -
(1) सीमान्त विभज्योतक
(2) पार्श्व विभज्योतक
(3) पहले शीर्षस्थ और बाद में सीमान्त विभज्योतक
(4) शीर्षस्थ विभज्योतक

Q.48 वल्कुटजन से निर्माण होता है -
(1) अन्तश्चर्म का (2) वल्कुट का
(3) (1) व (2) दोनों (4) अधिचर्म का

Q.49 पैक्टो सैल्यूलोज के भित्तीय स्थूलनों युक्त, जीवित, यांत्रिक ऊतक है -
(1) दृढ़ोतक (2) स्थूलकोणोत्तक
(3) मृदूतक (4) वायुत्तक

Q.50 रबरक्षीरी वाहिकायें पाई जाती है -
(1) दारू ऊत्तकों में
(2) पोषवाह ऊतकों में
(3) वल्कुट में
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.51 द्वितीयक वृद्धि किस/किन क्षेत्र/क्षेत्रों में होती है।
(1) विभज्योतकी कोशिकाओं के निर्माण व विभाजन से
(2) संवहन क्षेत्र में
(3) वल्कुट क्षेत्र में
(4) (2) व (3) दोनों में

Q.52 चालनी नलिका के पार्श्व में स्थित संकरी, पतली भित्ति व बड़े केन्द्रक युक्त कोशिका अनुपस्थित होती है -
(1) आवृतबीजियों में (2) टेरिड़ोफायटा में
(3) अनावृतबीजियों में (4) (2) व (3) दोनों

Q.53 दारू के दोनों और पोषवाह युक्त पूल होता है।
(1) उभयफ्लोयमी (2) बर्हिफ्लोयमी
(3) अरीय (4) संकेन्द्री

Q.54 सबसे लम्बे तन्तु पाये जाते है -
(1) जूट में (2) कपास में
(3) सन हेम्प में (4) जटा (कॉयर) में

Q.55 पोषवाह का प्रमुख कार्य संवहन करना है -
(1) भोजन का (2) खनिजों का
(3) जल का (4) वायु का

Q.56 जल और घुलित खनिजों का संवहन होता है।
(1) पोषवाह में
(2) दारू में से
(3) चालनी नलिकाओं में से
(4) दृढ़ोतक में से

Q.57 रबरक्षीर उत्पादक पादप है -
(1) ***फाइकस*** (2) ***सोन्कस/यूफोर्बिया***
(3) ***केलोट्रोपिस*** (4) उपरोक्त सभी

Q.58 केवल सरल ऊतकों से बना होता है -
(1) मृदूतक, स्थूलकोणोतक व दृढ़ोतक
(2) मृदूतक, दारू व स्थूलकोणोतक
(3) मृदूतक, दारू व दृढ़ोतक
(4) मृदूतक, दारू व पोषवाह

Q.59 मध्यादिदारूक दारू पाया जाता है -
(1) एकबीजपत्रियों में (2) द्विबीजपत्रियों में
(3) फर्नों में (4) ब्रायोफाइटा में

Q.60 वाहिका तत्व दारू के अन्य तत्वों से भिन्न होते है -
(1) अन्तस्थ भितियों पर सरल व परिवेशित गर्त में
(2) अन्तस्थ भितियों पर सरल छिद्रण में
(3) अरीय भितियों पर सरल गर्तो में
(4) पार्श्व भितियों पर परिवेशित गर्तो में

Q.61 कॉलम I व कॉलम II का मिलान कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
a बहिफ्लोयमी वर्धी	p कुकरबिटा स्तम्भ
b अरीय	q फर्न राइजोम
c उभयपोषवाही	r मक्का की मूल
d संकेन्द्री	s सूरजमुखी स्तम्भ
	t मक्का का स्तम्भ

(1) a-t, b-s, c-r, d-p (2) a-s, b-r, c-p, d-q
(3) a-s, b-p, c-r, d-q (4) a-s, b-r, c-q, d-p

Q.62 वाहिकाओं का कार्य है -
(1) जल व खनिजों का संवहन
(2) भोजन का संवहन
(3) यांत्रिक दृढ़ता
(4) उपरोक्त सभी

Q.63 रम्भ बनी होती है -
(1) पोषवाह की (2) दारू की
(3) परिरम्भ की (4) उपरोक्त सभी

Q.64 बड़े वायु अवकाशों युक्त मृदुतक होता है -
(1) ताराकार मृदूतक (2) वायु तक
(3) कोणीय मृदूतक (4) प्रोसेन्काइमा

Q.65 व्यापारिक जूट प्राप्त होता है -
(1) प्राथमिक पोषवाह से (2) द्वितीयक पोषवाह से
(3) द्वितीयक दारू से (4) प्राथमिक दारू से

Q.66 रस काष्ठ है -
(1) द्वितीयक दारू का बाहरी कार्यशील भाग
(2) द्वितीयक दारू का भीतरी अकार्यशील भाग
(3) द्वितीयक दारू का बाहरी व भीतरी भाग
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं।

Q.67 द्विबीजपत्री स्तम्भ में संवहन पूल होते है -
(1) वर्धी, बहिफ्लोएमी व अन्तःआदिदारूक
(2) अवर्धी, बहिफ्लोएमी व अन्तःआदिदारूक
(3) वर्धी, बहिफ्लोएमी व बाह्यआदिदारूक
(4) अवर्धी बहिफ्लोएमी व बाह्यआदिदारूक

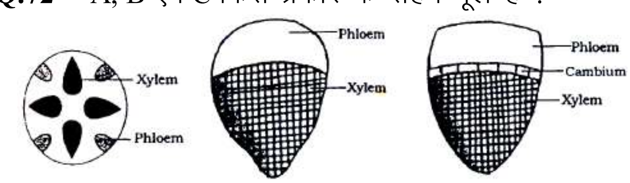
Q.68 काग कोशिकाओं की भित्तियाँ प्रमुखतया निक्षेपित होती है -
(1) क्यूटिन से (2) सुबेरिन से
(3) लिग्निन से (4) हेमीसैल्यूलोज से

Q.69 काग एधा का कार्य निर्माण करना है।
(1) द्वितीयक दारू और द्वितीयक पोषवाह का
(2) काग और द्वितीयक वल्कुट का
(3) द्वितीयक वल्कुट और पोषवाह का
(4) वल्कुट का

Q.70 टाइलोसिस पाये जाते है -
(1) द्वितीयक दारू में
(2) द्वितीयक पोषवाह में
(3) कैलस ऊतक में
(4) काग कोशिकाओं में

Q.71 टाइलोसिस है -
(1) संवहनी प्लग जो कि वाहिकाओं और वाहिनिकाओं की गुहा को रोकते है।
(2) यौगिक चालनी पट्ट
(3) विशिष्ट स्त्रावी संरचनाऐं
(4) रबरक्षीरी नलिकायें

Q.72 A, B एवं C किस प्रकार के संहन पूल है ?



(1) अरीय, बंद बर्हिपोषवाही संयुक्त खुले बर्हिपोषवाही संयुक्त
(2) बंद बर्हिपोषवाही संयुक्त, बन्द बर्हिपोषवाही संयुक्त, अरीय
(3) खुले बर्हिपोषवाही संयुक्त, बन्द बर्हिपोषवाही संयुक्त, अरीय
(4) उभयपोषवाही, सकेन्द्रिक, अरीय

Q.73 खम्भ ऊतक व स्पंजी ऊतक में विभेदित पर्ण मध्योतक पाया जाता है -
(1) मरूद्भिदों की पर्णो में
(2) जलोद्भिदों की पर्णो में
(3) एकबीजपत्रियों की पर्णो में
(4) द्विबीजपत्रियों की पर्णो में

Q.74 आवर्धत्वक कोशिकायें या चालक कोशिकायें पाई जाती है -
(1) द्विबीजपत्री पर्णो की ऊपरी अधिचर्म में
(2) एकबीजपत्री पर्णो की ऊपरी अधिचर्म में
(3) एकबीजपत्री पर्णो की निचली अधिचर्म में
(4) द्विबीजपत्री पर्णो की निचली अधिचर्म में

Q.75 बाह्यआदिदारूक दारू पाया जाता है -
(1) पर्ण में (2) पर्णवृन्त में
(3) स्तम्भ में (4) मूल में

Q.76 समुद्र तटीय वृक्षों में स्पष्ट वार्षिक वलय नहीं होते है, क्योंकि -
(1) वहाँ पर बहुत कम ऋतु परिवर्तन होते हैं।
(2) ये एकबीजपत्रियों से सम्बन्धित है।
(3) वहाँ पर पर्याप्त आर्द्रता होती है।
(4) मृदा रेतीली होती है।

Q.77 द्विबीजपत्रियों की पोषवाह और काष्ठ के बीच पाई जाने वाली पतली भित्ति युक्त कोशिकाओं की संकरी परत है -
(1) काग एधा (2) संवहन एधा
(3) अन्तश्चर्म (4) परिरम्भ

Q.78 स्तम्भ के सभी वातरन्ध्रों को अवरूद्ध करने पर सर्वप्रथम मृत्यु होगी -
(1) पर्णो की
(2) प्ररोह शीर्षो की
(3) मूलों की
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.79 द्विबीजपत्री स्तम्भ में बाहर से भीतर की ओर ऊतकों का सही क्रम है -
(1) काग–परिरम्भ–अन्तश्चर्म–पोषवाह
(2) काग–पोषवाह–अन्तश्चर्म–परिरम्भ
(3) काग–अन्तश्चर्म–परिरम्भ–पोषवाह
(4) परिरम्भ–काग–अन्तश्चर्म–पोषवाह

Q.80 संवहन एधा भीतर की ओर दारू तथा बाहर की ओर पोषवाह का निर्माण करती है -
(1) गुरूत्वाकर्षण के प्रभाव के कारण
(2) वायु के बल के कारण
(3) अन्तः पूलीय प्रकृति के कारण
(4) हार्मोनों की विभेदी क्रिया के कारण

Q.81 कठोर काष्ठ में होता है -
(1) अधिक मृदूतक (2) प्रचुरता में वाहिकायें
(3) मुख्यतः वाहिनिकायें (4) अरन्ध्री प्रकृति

Q.82 निम्नलिखित में से सबसे ज्यादा टिकाऊ काष्ठ होती है -
(1) *शोरिया रोबुस्टा* की (2) *सिड्रस देओदारा* की
(3) *डलबर्जिया सिसू* की (4) *टेक्टोना ग्रेंडिस* की

Q.83 काष्ठीय स्तम्भों में जल व भोजन के अरीय संवहन के लिए उत्तरदायी है -
(1) वाहिकायें (2) संवहन किरणें
(3) अन्तश्चर्म (4) दारू तन्तु

Q.84 द्विबीजपत्री वृक्ष की क्रियाशील दारू होती है -
(1) रस काष्ठ (2) शरद काष्ठ
(3) अन्तः काष्ठ (4) दृढ़ काष्ठ

Q.85 परिधि की ओर आदिदारू युक्त संवहन पूल कहलाते है -
(1) अरीय (2) अन्तःआदिदारूक
(3) बाह्यआदिदारूक (4) अवर्धी

Q.86 द्वितीयक वृद्धि अनुपस्थित होती है -
(1) जलोद्भिदों में (2) समोदभिदों में
(3) लवण मृदोद्भिदों में (4) मरूद्भिदों में

Q.87 जल के लिये अपारगम्य कोशिका भित्ति और सुबेरिन का निक्षेपण पाया जाता है -
(1) छाल में (2) काग में
(3) बास्ट में (4) दारू में

Q.88 द्वितीयक वृद्धि करने वाली मूल में काग (कार्क) पाया जाता है -
(1) प्राथमिक वल्कुट से बाहर
(2) अधिचर्म से भीतर और परिरम्भ से बाहर
(3) अन्तश्चर्म से बाहर और प्राथमिक वल्कुट से भीतर
(4) अन्तश्चर्म से भीतर और प्राथमिक पोषवाह से बाहर

Q.89 प्लवमान पर्ण युक्त पादपों में रन्ध्र पाये जाते है -
(1) निचली सतह पर (2) ऊपरी सतह पर
(3) दोनों सतहों पर (4) अनुपस्थित

Q.90 कैस्पेरियन पट्टियाँ पाई जाती है -
(1) अधिचर्म कोशिकाओं की अनुदैर्ध्य और अरीय भित्तियों पर
(2) जाइलम की अनुदैर्ध्य भित्तियों पर
(3) अन्तश्चर्म की सभी भित्तियों पर
(4) अन्तश्चर्म की अरीय एवं स्पर्श रेखीय भित्तियों पर

Q.91 मार्ग (पथ) कोशिकायें पाई जाती है -
(1) अधिचर्म में (2) वल्कुट में
(3) अन्तश्चर्म में (4) परिरम्भ में

Q.92 वलय में व्यवस्थित संवहन पूल पाये जाते है -
(1) एकबीजपत्री स्तम्भ में
(2) पर्ण में
(3) मूल में
(4) द्विबीजपत्री स्तम्भ में

Q.93 काग कोशिकाओं की कोशिका भित्तियों में प्रमुखता से पाया जाने वाला पदार्थ है।
(1) लिग्निन (2) काइटिन
(3) सुबेरिन (4) पेक्टिन

Q.94 मूल के संवहन पूल होते है -
(1) अरीय (2) संकेन्द्री
(3) बहिफ्लोयमी (4) उभयफ्लोयमी

Q.95 वार्षिक वलयों की गणना करके एक वृक्ष की वायु निर्धारित करना कहलाता है -
(1) वृक्षकालानुक्रमण (डेन्ड्रोक्रोनोलॉजी)
(2) डेन्ड्रोलॉजी
(3) काउनट्रोक्रोनोलॉजी
(4) क्रोनोलॉजी

Q.96 तरूण स्तम्भ की अधिचर्म पर मोम का आवरण होता है -
(1) सुबेरिन (2) परिचर्म (पेरिड़र्म)
(3) काग (4) उपत्वचा

Q.97 एकबीजपत्री मूलों में होता है -
(1) संयुक्त, बहिफ्लोयमी, वर्धी व बहुआदिदारूक संवहन पूल
(2) सुबेरिनीकृत एक्सोडर्मिस, कैस्पेरियन पट्टी, पथ कोशिकायें व एधा
(3) सुबेरिनीकृत एक्सोडर्मिस, बहुआदिदारूक, वाह्य आदिदारूक जाइलम व मज्जा
(4) एक्सोडर्मिस, अन्तःआदिदारूक व चतुर्आदिदारूक पूल

Q.98 मार्ग (पथ) कोशिकायें पाई जाती है -
(1) एकबीजपत्री मूल में (2) एकबीजपत्री स्तम्भ में
(3) बायवीय मूल में (4) द्विबीजपत्री स्तम्भ में

Q.99 प्रारम्भिक वृद्धि के बाद घास के स्तम्भ की वृद्धि का कारण है -
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक
(2) द्वितीयक विभज्योतक
(3) अन्तर्वेशी विभज्योतक
(4) पार्श्व विभज्योतक

Q.100 तरूण द्विबीजपत्री पादप में यांत्रिक व कार्यिकीय कार्यो युक्त एक सरल ऊतक है -
(1) दृढ़ोतक (2) स्थूलकोणोतक
(3) मृदूतक (4) विभज्योतकी ऊतक

Q.101 कोशिका पर्णहरित युक्त, सम संख्या में, आकृति में अद्वितीय और मोटी आन्तरिक भित्ति वाली है। यह वर्णन हैं -
(1) द्वार कोशिकाओं का
(2) सहायक कोशिकाओं का
(3) पथ कोशिकाओं का
(4) आवर्धत्वक कोशिकाओं का

Q.102 पृष्ठाधारी पर्ण की पहचान की जाती है -
(1) दोनों अधिचर्मो पर रन्ध्रों की उपस्थिति में
(2) मुख्यतः निचली अधिचर्म पर रन्ध्रों की उपस्थिति में
(3) अधिचर्म पर रन्ध्रों की अनुपस्थिति से
(4) ऊपरी अधिचर्म पर खांचों में रन्ध्रों की उपस्थिति से

Q.103 स्केलेरिड्स और दृढ़ कोशिकायें रूपान्तरण है -
(1) स्थूलकोणोतक का (2) दृढ़ोतक का
(3) तन्तुओं का (4) दारू वाहिकाओं का

Q.104 पर्ण में संवहन पूल पाये जाते है।
(1) शिराओं में
(2) खम्भ ऊतक में
(3) ऊपरी अधिचर्म में
(4) निचली अधिचर्म में

Q.105 पर्ण निर्माण तथा स्तम्भ दीर्धीकरण के दौरान, प्ररोह शीर्ष विभज्योत्तक की कुछ कोशिकायें पीछे छूट जाती है, ये बनाती है -
(1) पर्व संधि (2) अंतर्वेशी विभज्योत्तक
(3) कक्षस्थ कलिका (4) पर्व

Q.106 वायुत्तक प्रदान करते हैं :
(1) पादपों को लचीलापन
(2) पादपों को यांत्रिक सामर्थ्य
(3) जलोद्भिद पादपों को उत्प्लावकता
(4) प्रकाश संश्लेषण की प्रकृति को प्रेरित करना

Q.107 जड़ व तने के दो अनुप्रस्थ काटों को साधारण नेत्र से देखने पर एक समान प्रतीत होते हैं। किन्तु सूक्ष्मदर्शी से ये विभेदित किये जा सकते हैं। क्योंकि इनमें
(1) मूल व तने की बाह्य आदिदारूक स्थिति
(2) मूल व तने की अन्तः आदिदारूक स्थिति
(3) मूल की अन्तः आदिदारूक व तने की बाह्य आदिदारूक स्थिति
(4) तने की अन्तः आदिदारूक व मूल की बाह्य आदिदारूक स्थिति

Q.108 वाहिका का कार्य है :
(1) भोजन का संवहन
(2) जल व लवणों का संवहन
(3) वाष्पोत्सर्जन में सहायक
(4) श्वसन में सहायक

Q.109 निम्न में से कौन पादप की चौड़ाई में वृद्धि से सम्बन्धित है :
(1) प्ररोह शीर्ष
(2) मूल शीर्ष
(3) पार्श्व विभज्योतक
(4) तने की अन्तर्वेशी विभज्योतक

Q.110 निम्न में किसमें परिपक्वन पर केन्द्रक नहीं पाया जाता :
(1) वल्कुटीय कोशिका
(2) एधा कोशिका
(3) विभज्योतकी कोशिका
(4) चालनी नलिका कोशिका

Q.111 वह एधा जो कार्क उत्पन्न करती है कहलाती है -
(1) काग अस्तर (2) काग जन
(3) वल्कुट जन (4) रम्भजन

Q.112 कैस्पेरियन पट्टियाँ जो अन्तश्त्वचा का लाक्षणिक गुण है, बनी होती है :
(1) क्यूटिन (2) पेक्टिन
(3) सुबेरिन (4) सैल्युलोज

Q.113 प्राक् एधा उत्पन्न करता है :
(1) अधिचर्म (2) मज्जा
(3) संवहन पूल (4) संवहन पूल व मज्जा

Q.114 वायुत्तक किस का रूपान्तरण है :
(1) दृढ़ोतक का (2) मृदूत्तक का
(3) पोषवाह का (4) उपरोक्त में कोई नहीं

Q.115 किसकी जीवित कोशिकाएँ तनन व यांत्रिक सामर्थ्य प्रदान करती है :
(1) स्थूलकोणोत्तक (2) दृढ़ोतक
(3) पोषवाह (4) कठक कोशिकाएँ

Q.116 निम्न में से कौनसा पृष्ठीय रेशा है :
(1) फ्लैक्स (2) कपास
(3) सन हैम्प (4) मनीला हैम्प

Q.117 निम्न में से कौनसा पादप रेशा नहीं है :
(1) कपास (2) जटा
(3) सन हैम्प (4) रेशम

Q.118 पादप के कौन से भाग से कपास के रेशे प्राप्त किय जाते है -
(1) मूल रोम (2) स्तम्भ रोम
(3) पर्ण (4) बीज चोल

Q.119 जायलम (दारू) का घटक है -
(1) चालनी नलिका (2) मज्जा रश्मियाँ
(3) दृढ़ कोशिकाए (4) वाहिनिका

Q.120 कोशिका समूह जो उत्पत्ति, रूप तथा कार्यो में समान है। कहलाते हैं -
(1) अंग
(2) अंगक
(3) उत्तक
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.121 पादपों में कठोर, लिग्निकृत, मोटी, भित्तियुक्त, लम्बी एवं नुकीली कोशिकाएँ है -
(1) मृदुतक (2) दृढ़ोत्तक रेशे
(3) स्थूलकोणोत्तक (4) दृढ़ कोशिकाएँ

Q.122 मज्जा व वल्कुट सम्बन्धित है -
(1) अधिचर्म (2) भरण उत्तक
(3) संवहन उत्तक (4) पूल आच्छद

Q.123 वशिष्टीकृत मृदूत्तकीय कोशिकाये जो कि निकटस्थ चालनी नलिका घटकों से जुड़ी होती है, वह है -
(1) सहचर कोशिका (2) एल्ब्युमिनस कोशिका
(3) 1 एवं 2 दोनों (4) फ्लोएम मृदूत्तक

Q.124 धंसे हुये रन्ध्र निम्न में से किसमें उपस्थित होते हैं -
(1) कनेर (***निरीयम***) (2) आम (**मेन्जीफेरा**)
(3) हाइड्रिला (***हाइड्रिला***) (4) मक्का (***जिया मेज***)

Q.125 निम्न में से कौनसा कथन अधिचर्म ऊतक तंत्र के विषय में सही है -
(1) यह सामान्यतया बहुकोशिकीय होता है
(2) यह अन्तरकोशिकीय अवकाश युक्त मृदूत्तकीय कोशिका होती है
(3) यह सुरक्षा के लिए होता है
(4) उपरोक्त सभी

Q.126 द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक वृद्धि किसकी सक्रियता से होती है -
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक
(2) पार्श्व विभज्योतक
(3) कॉर्क
(4) छाल

Q.127 बाह्यआदिदारूक तथा बहुआदिदारूक स्थिति पायी जाती है -
(1) एक बीजपत्री तना (2) द्विबीजपत्री तना
(3) एक बीजपत्री मूल (4) द्विबीजपत्री मूल

Q.128 घासों की पत्तियों के मुड़ने व खुलने की वजह है :
(1) हॉर्मोनल बदलाव
(2) तापमान में परिवर्तन
(3) स्फीत दाब में परिवर्तन
(4) आवर्धत्वक यंत्र की उपस्थिति

Q.129 निम्न में से कौनसे कथन एकबीजपत्री मूल के विषय में सही है -
A. मज्जा बड़ी तथा विकसित होती है।
B. परिरंभ तथा फ्लोएम के मध्य संयोजी ऊतक उपस्थित होता है।
C. परिरंभ मोटी भित्ती युक्त दृढ़ोत्तक से बना होता है।
D. अधोश्त्वचा स्थूलकोणोत्तक से बना होता है।
(1) तीन (2) चार
(3) एक (4) दो

Q.130 प्राथमिक वृद्धि किसके कारण होती है -
(1) शीर्षस्थ विभज्योतक के
(2) पार्श्व विभज्योतक के
(3) त्वचाजन के
(4) रम्भजन के

Q.131 शिराओ की मोटाई से भिन्नता .....A..... शिराविन्यास में होती है तथा यह .....B..... पर्ण में पायी जाती है। A तथा B क्या है -

(1) A = समान्तर, B = पृष्ठाधारी
(2) A = जालिकावत्, B = समद्विपार्श्विक
(3) A = जालिकावत, B = पृष्ठाधारी
(4) 2 एवं 3 दोनों

Q.132 लेटेक्सधर ग्रन्थियाँ किस पादप भाग पर पायी जाती है -

(1) वल्कुट (2) अधिचर्म
(3) अन्तश्चर्म (4) संवहन पूल

Q.133 संयुक्त, संपार्श्विक एवं अवर्धी संवहन पूल पाये जाते हैं -

(1) एकबीजपत्री स्तम्भ (2) एक बीजपत्री मूल
(3) द्विबीजपत्री स्तम्भ (4) द्विबीजपत्री मूल

Q.134 संवहन मूल जिनमें फ्लोएम, जायलम के दोनों ओर पाया जाता है -

(1) संपार्श्विक (2) उभय फ्लोएमी
(3) अरीय (4) दारूकेन्द्री

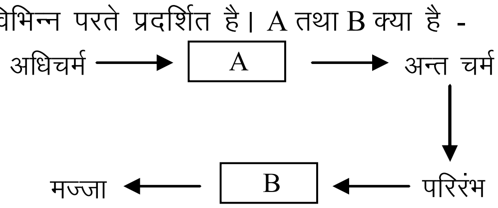
Q.135 जटिल उत्तक में सम्मिलित है -

(1) स्थूल कोणोत्तक (2) शीर्षस्थ विभज्योतक
(3) संवहन उत्तक (4) इडियोब्लास्ट

Q.136 टाइलोसिस देखी जा सकती है -

(1) फ्लोएम कोशिकाओं में
(2) केवल रश्मि मृदुतक में
(3) स्थूलकोणोतक में
(4) जाइलम (दारू) कोशिकाओं में

Q.137 दिये गये आरेखित चित्र में एकबीजपत्री मूल की विभिन्न परते प्रदर्शित है। A तथा B क्या है -



(1) A=हाइपोडर्मिस, B=संवहन पूल
(2) A=वल्कुट, B=संवहन पूल
(3) A=वल्कुट, B=जायलम
(4) A=हाइपोडर्मिस, B=जायलम

Q.138 वातरन्ध्र व जल रन्ध्र छोटे छिद्र होते हैं। जिनके साथ निम्न में से कौनसा समान योगदान देता है -

(1) ये गैसीय विनिमय करते है
(2) इनका खुलना व बन्द होना नियमित नहीं होता है
(3) ये हमेशा बन्द रहते है
(4) ये समान अंग पर पाये जाते हैं

Q.139 निम्न में से कौनसा कथन परिचर्म के विषय में सही है -

(1) यह अन्तररंभीय द्वितीयक वृद्धि के कारण बना होता है।
(2) यह द्वितीयक वृद्धि के पश्चात् पादप का सुरक्षात्मक आवरण होता है।
(3) यह कॉर्क, कार्क एधा तथा प्राथमिक वल्कुट से बना होता है।
(4) उपरोक्त सभी

Q.140 एक बीजपत्री रेशा प्रदाता का उदाहरण है -

(1) *कोकस* (2) *कॉरकोरस*
(3) *क्लीमेटिस* (4) *क्रोटैलेरिया*

Q.141 पोषवाह (फ्लोएम) भोजन का संवहन किसके द्वारा करता है -

(1) छिद्रित चालनी पट्टिकाएँ
(2) बास्ट रेशे
(3) जाइलम मृदुतक
(4) जाइलम रेशे

Q.142 शांत केन्द्र उपस्थित होता है -

(1) स्तम्भ शीर्ष (2) मूल शीर्ष
(3) (1) व (2) दोनों (4) विभज्योतक

Q.143 प्रारूपिक एकबीजपत्री मूल में परतों का सही क्रम निम्न में से कौनसा है (बाहरी सतह से भीतर की ओर)

(1) परिरम्भ, वल्कुट, अन्तश्चर्म, मूलीय त्वचा
(2) मूलीय त्वचा, अन्तश्चर्म, वल्कुट परिरम्भ
(3) मूलीय त्वचा, वल्कुट, अन्तश्चर्म, परिरम्भ
(4) मूलीय त्वचा, परिरम्भ, वल्कुट, अन्तश्चर्म

Q.144 पुराने वृक्ष में द्वितीयक जायलम का अधिकांश भाग गहरा भूरा निम्न के जमाव के कारण होता है -
A. टेनिन B. सेल्युलोज
C. लिग्निन D. आवश्यक तेल
(1) A, B, C एवं D (2) A, C एवं D
(3) A एवं D (4) A एवं C

Q.145 अन्तश्चर्म मुख्यत -
(1) जलरोधी जैकेट के रूप में कार्य करती है
(2) सुरक्षा प्रदान करती है
(3) दृढ़ता बनाये रखती है
(4) वाष्पोत्सर्जन में सहायक

Q.146 बहु आदिदारूक स्थिति पायी जाती है -
(1) एकबीजपत्री मूल (2) द्विबीजपत्री मूल
(3) एक बीजपत्री स्तम्भ (4) द्विबीजपत्री स्तम्भ

Q.147 पादपों में अधिकांशतः जल अवशोषण किसके द्वारा होता है -
(1) मूल गोप (2) मूल शीर्ष
(3) परिपक्वन क्षेत्र (4) विभज्योतकी क्षेत्र

Q.148 पाइनस स्तम्भ में संवहन पूल है -
(1) अरीय (2) संपार्श्विक व अवर्धी
(3) संपार्श्विक व वर्धी (4) उभय फ्लोयमी

Q.149 जूट प्राप्त किया जाता है -
(1) प्राथमिक फ्लोयम (2) द्वितीयक फ्लोयम
(3) प्राथमिक जाइलम (4) द्वितीयक जाइलम

Q.150 मृदूत्तक सामान्यतः उपस्थित रहता है -
(1) कागअस्तर (2) मूल की परिरंभ
(3) अधोश्त्वचा (4) (1) व (2) दोनों

Q.151 लिग्निन किसकी कोशिका भित्ती का मुख्य घटक है -
(1) फ्लोयम (2) जाइलम
(3) एधा (4) मृदूतक

Q.152 *कॉकस–न्यूसीफेरा* के किस भाग से कॉयर प्राप्त होता है -
(1) अन्तःफल भित्ति
(2) मध्यफल भित्ति
(3) बाह्य भित्ति
(4) फल के किसी भी भाग से

Q.153 वनस्पती विज्ञान की शाखा जो पादप के आंतरिक संगठन से सम्बन्धित है। कहलाती है -
(1) कार्यिकी (2) पारिस्थितिकी
(3) कोशिका विज्ञान (4) शारीरिकी

Q.154 मृदुतकीय कोशिकाओं के मध्य सम्बन्ध में कौनसा कथन सत्य है -
(1) कोणों पर स्थूलन की उपस्थिति
(2) असमान स्थूलन की उपस्थिति
(3) लिग्नीकृत भित्ती की उपस्थिति
(4) अन्तरकोशिकीय अवकाश की उपस्थिति

Q.155 काष्ठ किसका सामान्य नाम है :
(1) पोषवाह (2) संवहन पूल
(3) एधा (4) द्वितीयक जाइलम

Q.156 व्यापारिक जूट रेशे कहाँ से प्राप्त किये जाते हैं :
(1) अन्तर जाइलमी रेशों से
(2) जाइलमी रेशों से
(3) फ्लोयम रेशों से
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.157 द्विबीजपत्री मूल में जाइलम व पोषवाह की व्यवस्था होती है :
(1) संपार्श्विक
(2) वृत्तीय
(3) अरीय
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.158 रेशों में होती हैं :
(1) मोटी भित्ती
(2) पतली भित्ती
(3) कोनों पर भित्ति पदार्थो का स्थूलन
(4) घना कोशिका द्रव्य

Q.159 वार्षिक वलय किसकी सक्रियता से बनते हैं -
(1) बाह्य रंभीय एधा
(2) अंतःरम्भीय एधा
(3) अन्तर रम्भीय एधा
(4) उपरोक्त सभी

Q.160 पोषवाह से सम्बन्धित रेशें हैं -
(1) काष्ठ रेशे (2) पृष्ठीय रेशे
(3) बास्ट रेशे (4) कठोर रेशे

Q.161 संवहन पूल में विभज्योतक है -

(1) फैलम (कॉर्क)

(2) प्राक् एधा

(3) अन्तरपूलीय एधा

(4) अन्तःपूलीय एधा

Q.162 पादप की आयु का निर्धारण वार्षिक वलय की गणना द्वारा नहीं किया जा सकता है, ऐसे पादप जो उगते है -

(1) समशीतोष्ण कटिबंधिय वातावरण

(2) उष्णकटिबंधिय वातावरण

(3) (1) व (2) दोनों

(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

Q.163 शीशम (डलबर्जिया सीसू) के वृक्ष के पुराने तने में सबसे अधिक मात्रा में क्या होगा-

(1) प्राथमिक दारू (2) द्वितीयक दारू

(3) प्राथमिक फ्लोएम (4) द्वितीयक वल्कुट

Q.164 संवहन पूल किसके स्तम्भ में एक वलय (घेरे) में लगे होते हैं ?

(1) गेहूँ (2) चावल

(3) चना (4) मक्का

Q.165 उच्च पादपों में खाद्य सामग्री का परिवहन किसके भीतर से होता है -

(1) सहकोशिकाओं (2) चालनी तत्वों

(3) वाहिनियों (4) संचरण ऊतक

Q.166 ''छाल'' शब्द में क्या–क्या सम्मिलित किया जाता है -

(1) काग, काग अस्तर तथा संवहनीय ऐधा

(2) परिचर्म तथा द्वितीयक दारू

(3) कागऐधा तथा काग

(4) कागजन, काग, काग अस्तर तथा द्वितीयक फ्लोएम

Q.167 एक वैज्ञानिक जो पादपों में विषाणु प्रभाव अध्ययन कर रहा है, उसे प्रयुक्त नहीं करना चाहिए -

(1) वल्कुट को (2) मज्जा को

(3) प्ररोह शीर्ष को (4) पोषवाह को

Q.168 एक बीजपत्री जड़ को द्विबीजपत्री जड़ से किसके द्वार विभेदित किया जा सकता है?

(1) एधा की उपस्थिति

(2) संवहन पूलों की संख्या 2 से 6

(3) परिरम्भ की उपस्थिति

(4) अपेक्षाकृत बड़ी मज्जा

Exercise 3

OLD EXAMINATION QUESTIONS [NEET]

Q.1 एकबीजपत्रियों में मूल गोप का निर्माण होता है। **[AIIMS 2000]**
(1) त्वचाजन से (2) गोपकजन से
(3) क्षत एधा से (4) संवहन एधा से

Q.2 मूल के विभज्योतक में शांत केन्द्र कार्य करता है - **[AIIMS 2003]**
(1) उस भोजन के संग्रहण का जो कि परिपक्वन के दौरान काम में आता है।
(2) वृद्धि हार्मोनों के भण्डारण का
(3) विभज्योतक की क्षत कोशिकाओं के प्रतिस्थापन हेतु भण्डारण का
(4) जल अवशोषण के क्षेत्र का

Q.3 पादप संरचना के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौनसा एक कथन सहीं है ? **[AIIMS 2005]**
(1) कार्क में रंध्र (स्टोमैटा) नहीं होते, परन्तु वातरंन्ध्रों (लेंटिसेल्स) से वाष्पोत्सर्जन होता है।
(2) पथ कोशिकाएं भोजन के वल्कुट (कार्टेक्स) से पोषवाह (फ्लोएम) में स्थानांतरण में सहायता करती है।
(3) चालनी नलिका तत्वों में कोशिकाद्रव्य होता है परंतु केन्द्रक नहीं होते।
(4) प्ररोह शीर्षस्थ विभज्योतक (मेरिस्टेम) में एक निष्क्रिय केन्द्र होता है।

Q.4 रोपण द्विबीजपत्रियों में सफल होता है मगर एकबीजपत्रियों मे सफल नहीं होता। ऐसा इसलिए क्योंकि द्विबीजपत्रियों में **[AIIMS 2006]**
(1) संवहनी पूल होते हैं जो एक वलय में व्यवस्थित होते है
(2) केम्बियम होता है जिससे द्वितीयक वृद्धि होती है
(3) वाहिकाएं होती है जिनके अवयव सिरे से सिरे के रूप में व्यवस्थित होते हैं।
(4) कार्क केम्बियम होता है

Q.5 चालनी अवयवों में से P-प्रोटीनों का सर्वाधिक संभव कार्य निम्निलिखित में से कौन सा है - **[AIIMS 2006]**
(1) चालनी पट्टिकाओं पर कैलोज (callose) का जमाव
(2) सक्रिय स्थानान्तरण हेतु ऊर्जा उपलब्ध कराना
(3) स्वलयनी (autolytic) एंजाइम उत्पन्न करना
(4) काटने–फटने से बने घावों को सील–बंद करने की यांत्रिकी

Q.6 बाह्यरम्भीय द्वितीयक वृद्धि किसके द्वारा होती है - **[AIPMT 1998]**
(1) संवहनी एधा (2) फैलोजन
(3) फैलम (4) फैलोडर्म

Q.7 पर्ण आद्यक की वृद्धि होती है - **[AIPMT 1998]**
(1) पहले शीर्षस्थ फिर सीमान्तीय
(2) केवल शीर्षस्थ
(3) केवल सीमान्त
(4) पार्श्व

Q.8 एक पादप तने में 40 बसन्त वलय तथा 40 शरद वलय दिखाई देती है। तो पादप की आयु क्या होगी ? **[AIPMT 2000]**
(1) 80 वर्ष
(2) 40 वर्ष
(3) 20 वर्ष
(4) अनुमान नहीं लगाया जा सकता

Q.9 पादपों में सवंहनीकरण के समय क्या होता है - **[AIPMT 2000]**
(1) प्राक् ऐधा का विभेदन, प्राथमिक फ्लोएम का निर्माण, इसके पश्चात प्राथमिक जाइलम का निर्माण
(2) प्राक् ऐधा का विभेदन इसके पश्चात् प्राथमिक फ्लोएम तथा जाइलम का एक साथ निर्माण
(3) प्रोकेम्बियम, प्राथमिक फ्लोयम व जाइलम का एक साथ निर्माण
(4) प्राक् ऐधा का विभेदन इसके पश्चात् द्वितीयक जाइलम का निर्माण

Q.10 वातरन्ध्रों का प्रमुख कार्य है - **[AIPMT 2002]**
(1) वाष्पोत्सर्जन (2) बिन्दुस्त्राव
(3) गैसीय विनिमय (4) रस स्रवण

Q.11 वाहिकायें पायी जाती हैं - **[AIPMT 2002]**
(1) समस्त एन्जियोस्पर्म तथा कुछ जिम्नोस्पर्म में
(2) अधिकांश एन्जियोस्पर्म तथा कुछ जिम्नोस्पर्म में
(3) सभी आवृत्तबीजी, सभी जिम्नोस्पर्म तथा कुछ टेरिडोफाइट्स में
(4) सभी टेरिडोफाइट्स में

Q.12 चार अरीय संवहन पूल किसमें पायी जाती हैं - **[AIPMT 2002]**
(1) द्विबीजपत्री मूल (2) एकबीजपत्री मूल
(3) द्विबीजपत्री तने (4) एकबीजपत्री तने

Q.13 कौनसा कथन सत्य हैं - **[AIPMT 2002]**
(1) वाहिकायें बहुकोशिकीय होती है तथा इनकी अवकाशिका चौड़ी होती है।
(2) वाहिनिकायें बहुकोशिकीय होती है तथा इनकी अवकाशिका संकरी होती है।
(3) वाहिकायें एक कोशिकीय होती है तथा इनकी अवकाशिका संकरी होती है।
(4) वाहिनिकायें एककोशिकीय होती है तथा इनकी अवकाशिका चौड़ी होती है।

Q.14 प्रशांत केन्द्र की कोशिकाओं का क्या विशेष लक्षण है - **[AIPMT 2003]**
(1) उनमें सघन कोशिकाद्रव्य तथा प्रमुख केन्द्रक होते है
(2) उनमें हल्का कोशिकाद्रव्य तथा छोटे केन्द्रक होते है
(3) उनकी कोशिकाएँ नियमित रूप में विभाजित होती रहती है
(4) उनकी कोशिकाएँ नियमित रूप से विभाजित होती रहती हैं और ट्यूनिका में योगित होती है

Q.15 जड़ का शीर्षस्थ विभज्योतक पाया जाता है - **[AIPMT 2003]**
(1) केवल मूलांकरों में
(2) केवल मूसला जड़ों में
(3) केवल अपस्थानिक जड़ों में
(4) सभी जड़ों में

Q.16 जड़ के अनुदैर्ध्य सेक्शन में अन्तिम सिरे से आरम्भ करके ऊपर की ओर चलते हुए चार क्षेत्रों का क्रम निम्नलिखित में से कौनसा है : **[AIPMT 2004]**
(1) मूल गोप, कोशिका विभाजन, कोशिका परिपक्व, कोशिका विवर्धन
(2) कोशिका विभाजन, कोशिका विवर्धन, कोशिका परिपक्वन, मूल गोप
(3) कोशिका विभाजन, कोशिका परिपक्वन, कोशिका विवर्धन, मूल गोप
(4) मूल गोप, कोशिका विभाजन, कोशिका विवर्धन, कोशिका परिपक्वन

Q.17 वाहिका तत्वों तथा चालनी नलिका तत्वों में एक समान संरचनात्मक लक्षण क्या होता है - **[AIPMT 2006]**
(1) p-प्रोटीन की उपस्थिति
(2) केन्द्रकहीन दशा
(3) मोटी द्वितीयक भित्तियाँ
(4) पार्श्व दीवारों पर बने छिद्र

Q.18 पौधों में द्वितीयक वृद्धि के विवेचनात्मक अध्ययन के लिए, निम्नलिखित में से कौनसा एक जोड़ा उपयुक्त है ? **[AIPMT 2007]**
(1) गेहूँ तथा मेडन हेयर फर्न
(2) गन्ना तथा सूरजमुखी
(3) सागौन तथा चीड़
(4) देवदार तथा फर्न

Q.19 पथ कोशिकाऐं पतली भित्तियों वाली कोशिकाएं होती है, जो : - **[AIPMT 2007]**
(1) वर्तिका के केंद्रीय भाग में पायी जाती है, जिसमें से होकर पराग नलिका अण्डाशय की ओर बढ़ती जाती हैं
(2) जड़ों की एंडोडर्मिस में पायी जाती है और वे कार्टेक्स से पेरिसाइकल में जल के परिवहन को सुगम बना देती हैं।
(3) पोषवाह तत्वों में होती हैं जो पदार्थों के प्रवेश बिन्दु का कार्य करते है जहाँ से वे पदार्थ अन्य पादप भागों तक पहुंचा दिए जाते हैं।
(4) बीजों के बीज चोलों में होती हैं ताकि बीजांकुरण के दौरान वृद्धिशील भ्रूण–अक्ष उनमें से होकर बाहर आ सकें।

Q.20 पुष्पी पौधों में संवहनी ऊतक किससे विकसित होते हैं ? **[AIPMT 2008]**

(1) रंभजन (2) वल्कुटजन

(3) त्वचाजन (4) कागजन

Q.21 गन्ने के कल्म में भिन्न पर्वांतरों की लम्बाई में विभिन्नता किसके कारण आती है ? **[AIPMT 2008]**

(1) कक्षीय मुकुलों का स्थान

(2) प्रत्यके पर्वांतर के नीचे पर्व पर पत्ती की स्तरिका का साइज

(3) अंतर्वेशी विभज्योतक

(4) प्ररोह शीर्षस्थ विभज्योतक

Q.22 आवृत्तबीजी जायलम में होता है – **[AIPMT 2008]**

(1) केवल वाहिका + वाहिनिका

(2) केवल वाहिनिका + तंतु

(3) वाहिका, वाहिनिका, तंतु एवं जाइलम मृदुतक

(4) केवल मृदुत्तक एवं तंतु

Q.23 जौ में स्तम्भ संवहनी पूल कैसे होते हैं : - **[AIPMT 2009]**

(1) बंद और अरीय

(2) खुले और छितराये

(3) बंद और छितराये

(4) खुले और एक छल्ले के रूप में

Q.24 खंभ मृदूत्तक किसकी पत्तियों में नहीं होता : - **[AIPMT 2009]**

(1) चना (2) सोरघम

(3) सरसों (4) सोयाबीन

Q.25 संवहनी ऊतक, यांत्रिक ऊतक तथा क्यूटिकल का ह्रास होना किनकी विशिष्टता है - **[AIPMT 2009]**

(1) जलोद्भिदों की (2) मरूद्भिदों की

(3) समोद्भिदों की (4) अधिपादपों की

Q.26 शारीरिकी की दृष्टि से काफी पुरानी द्विबीजपत्रीय जड़ (मूल) द्विबीजपत्री स्तम्भ से किसके आधार पर अलग पहचानी जा सकती है : - **[AIPMT 2009]**

(1) प्रोटोजाइलम (आदि दारू) का स्थान

(2) द्वितीयक जाइलम (दारू) का अभाव

(3) द्वितीयक फ्लोएम (पोषवाह) का अभाव

(4) कॉर्टेक्स (वल्कुट) की उपस्थिति

Q.27 वलयी तथा सर्पिल रूप में मोटे होते जाते चालनी तत्व प्रोटोजाइलम (आदिदारू) में सामान्यतः तब बन रहे होते हैं, जब जड़ अथवा स्तम्भ - **[AIPMT-2009]**

(1) लम्बे होते जा रहे हों (2) चौड़े होते जा रहे हों

(3) विभेदित हो रहे हों (4) परिपक्व हो रहे हों

Q.28 जिम्नोस्पर्म में दारू का मुख्य जल संचालक तत्व है : **[AIPMT 2010]**

(1) वाहिका (2) रेशे

(3) स्थानांतरित उत्तक (4) वाहिनिका

Q.29 निम्न में से कौनसी एक पर्श्विक विभज्योतक नहीं है? **[AIPMT 2010]**

(1) अन्तरपूलीय केम्बियम

(2) अन्तरापूलीय केम्बियम

(3) फेलोजन

(4) अन्तरवेशी विभाज्योतक

Q.30 अन्तःकाष्ठ, रसकाष्ठ से किस प्रकार भिन्न है? **[AIPMT 2010]**

(1) किरणों तथा तंतुओं की उपस्थिति से

(2) वाहिका तथा मृदुत्तक की अनुपस्थिति से

(3) मृत तथा असंचालित तत्वों के होनें से

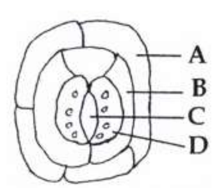
(4) पीड़क तथा रोगजनक के प्रति सवेंदनशील होने से

Q.31 उच्च पौधों में खाद्य पदार्थ का स्थानान्तरण किसके द्वारा होता है। **[AIPMT 2010]**

(1) सहकोशिकाऐं (2) संचरण ऊतक

(3) वाहिनीयां (4) चालनी तत्व

Q.32 नीचे दिये जा रहे आरेख में रंध्री तंत्र दर्शाया गया है। निम्नलिखित चार विकल्पों (1-4) में से किस एक में सभी चारों अँकित भाग A, B, C तथा D सही बताए गए हैं ? **[AIPMT 2010]**



	A	B	C	D
(1)	सहायक कोशिका	बाह्यत्वचीय कोशिका	द्वार कोशिका	रँध्र छिद्र
(2)	द्वार कोशिका	रँध्र छिद्र	सहायक कोशिका	बाह्यत्वचीय कोशिका
(3)	बाह्यत्वचीय कोशिका	द्वार कोशिका	रँध्र छिद्र	सहायक कोशिका
(4)	बाह्यत्वचीय कोशिका	सहायक कोशिका	रँध्र छिद्र	द्वार कोशिका

Q.33 भरण ऊतक में क्या सम्मिलित होता है : **[AIPMT 2011]**

(1) एण्डोडर्मिस के अन्दर की ओर उपस्थित सभी ऊतक

(2) एण्डोडर्मिस से बाहर उपस्थित सभी ऊतक

(3) ऐपीडर्मिस व वैस्कुलर बण्डल के अतिरिक्त सभी ऊतक

(4) एपिडर्मिस तथा कार्टेक्स

Q.34 थलीय पौधों में, द्वार कोशिकाऐं अन्य उपचर्म कोशिकाओं से किसके मौजूद होने में भिन्न होती है : **[AIPMT 2011]**

(1) क्लोरोप्लास्ट्स (2) कोशिका कंकाल

(3) माइटोकोण्ड्रिया (4) एण्डोप्लाज्मिक जालक

Q.35 काग एधा, काग तथा द्वितीयक वल्कुट को मिलाकर क्या कहते हैं: **[AIPMT 2011]**

(1) काग (2) कागस्तर

(3) कागजन (4) परिचर्म

Q.36 सहायक कोशिकाओं का कार्य है : **[AIPMT 2011]**

(1) शर्करा का चालनी तत्वों में वहन

(2) सक्रिय परिवहन के लिए चालनी तत्वों को ऊर्जा प्रदान करना

(3) फ्लोएम को जल प्रदान करना

(4) सक्रिय परिवहन द्वारा शर्करा का चालनी तत्वों में वहन

Q.37 कुछ संवहन पुल ''खुले'' रूप में वर्णित किये जाते हैं क्योंकि ये : **[AIPMT 2011]**

(1) परिरम्भ द्वारा आवरित नही होते

(2) परिरम्भ द्वारा आवरित है, लेकिन अन्तस्त्वचा द्वारा नही होते है

(3) द्वितीयक जालयम तथा फ्लोएम उत्पादन में सक्षम है

(4) जालयम तथा फ्लोएम के बीच संयोजी उत्तक युक्त होते है

Q.38 संवहन पूलों में जलयुक्त गुहिकाएँ किसमें पायी जाती है ? **[AIPMT 2012]**

(1) *साइकस* (2) *पाइनस*

(3) सूरजमुखी (4) मक्का

Q.39 बंद संवहनीय पूलों में क्या नहीं होता ? **[AIPMT 2012]**

(1) एधा (2) मज्जा

(3) भरण ऊतक (4) संयोजक ऊतक

Q.40 सहचर कोशिकाएँ किससे निकटतम संबंधित होती है- **[AIPMT 2012]**

(1) ट्राइकोमों से (2) द्वार कोशिकाओं से

(3) चालनी तत्वों से (4) वाहिका तत्वों से

Q.41 सामान्य शीशियों मे लगाया जाने वाला काग किसका उत्पाद है ? **[AIPMT 2012]**

(1) दारू (2) संवहनीय एधा

(3) डर्मेटोजन (4) फैलोजन

Q.42 द्विबीजपत्री मूल की तुलना में, एकबीजपत्री मूल में क्या पाया जाता है **[AIPMT 2012]**

(1) बहुत सारे दारू पूल

(2) अस्पष्ट वार्षिक वलय

(3) अपेक्षाकृतमोटी परिचर्म

(4) द्वितीयक दारू की अधिक प्रचुरता

Q.43 अनावृतबीजियों को मृदु दारू स्पर्मेटोफाइट्स भी कहा जाता है क्योंकि इनमें ये नहीं होते - **[AIPMT-2012]**

(1) एधा (2) पोषवाह रेशे

(3) मोटी - भित्तीय वाहिनिकियाँ (4) दारू रेशे

Q.44 अंतरपूलीय एधा किसकी कोशिकाओं से विसित होता है : **[NEET-2013]**

(1) मज्जा किरणों से (2) जाइलम मृदुत्तक से

(3) अन्तःत्वचा से (4) परिरम्भ से

Q.45 वातरन्ध्र क्या करते है ? **[NEET-2013]**

(1) खाद्य अभिगमन (2) प्रकाश संश्लेषण

(3) वाष्पोत्सर्जन (4) गैस विनिमय

Q.46 पेड़ के तने की गिर्थ में वृद्धि के लिए कौनसा विभज्योतकीय ऊत्तक उत्तरदायी है - **[NEET-2013]**

(1) अन्तर्वेशी विभज्योतक (2) पार्श्व विभज्योतक

(3) काग (4) शीर्षस्थ विभज्योतक

Q.47 निम्नलिखित कथनों में से रन्ध्रीय छिद्रो के कौनसा सत्य नही हैं ? **[NEET-2013]**
(1) रक्षक कोशिका में हमेशा हरित लवक तथा माइटोकोन्ड्रिया होते है
(2) रक्षक कोशिका हमेशा सहायक कोशिका द्वारा आवरित रहती है
(3) स्टोमेटा गैसो के विनिमय में शामिल है
(4) रक्षक कोशिका की आंतरिक भित्ति मोटी होती है

Q.48 वाहिनिकी, अन्य वाहिकीय तत्वों से कैसे भिन्न होती है - **[AIPMT-2014]**
(1) कैस्पेरी पट्टियों का होना
(2) अछिद्री होना
(3) केन्द्रक का अभाव
(4) लिग्निन युक्त होना

Q.49 निम्नलिखित में से गलत कथन को चुनिए - **[RPMT 2014]**
(1) आवर्धत्वाकोशिकायें एकबीजपत्री पादपों की पत्तियों में उपस्थित होती हैं
(2) अन्तःपूलीय एधा एक बीजपत्री पादपों में होती है
(3) काग, कागजन और काग अस्तर मिलकर परित्वक् बनाते हैं
(4) वसंत काष्ठ और शरद काष्ठ मिलकर एक वार्षिक वलय बनाते हैं

Q.50 एक बीजपत्री जड़ का मुख्य लक्षण किसकी उपस्थिति का होना है ? **[AIPMT 2015]**
(1) खुले संवहन बण्डल
(2) छितरे संवहन बण्डल
(3) संवहन न्यास में कैम्बीयम का नहीं होना
(4) कैम्बीयम त्रिज्या की तरफ, जाइलम और फ्लोएम के बीच दबा होता है

Q.51 एक वलय बंधित पादप में - **[AIPMT 2015]**
(1) प्ररोह पहले मरता है
(2) मूल पहले मरती है
(3) प्ररोह और मूल एक साथ मरते है
(4) न तो मूल और न ही प्ररोह मरेगा

Q.52 नीचे दी गयी सूची में (a) से (d) तक विभिन्न अवयवों को पढ़ें और एक काष्ठीय द्विबीजपत्री तने में बाहर से भीतर की ओर उनकी व्यवस्था का सही क्रम बताये : **[AIPMT 2015]**
(a) द्वितीयक वल्कुट (b) काष्ठ
(c) द्वितीयक पोषवाह (d) काग
सही क्रम है :
(1) (d), (c), (a), (b) (2) (c), (d), (b), (a)
(3) (a), (b), (d), (c) (4) (d), (a), (c), (b)

Q.53 द्वार कोशिकाओं को घेरने वाली विशिष्टीकृत बाह्यत्वचीय कोशिकाओं को क्या कहा जाता है? **[NEET-I 2016]**
(1) आवर्धक कोशिकाएं (2) वातरन्ध्र
(3) पूरक कोशिकाएं (4) सहायक कोशिकाए

Q.54 वल्कुट क्षेत्र किनके बीच में पाया जाता हैं? **[NEET-II 2016]**
(1) बाह्यत्वचा और रम्भ
(2) परिरम्भ और अन्तस्त्वचा
(3) अन्तस्त्वचा और मज्जा
(4) अन्तस्त्वचा और संवहन बन्डल

Q.55 गुब्बारेनुमा संरचनायें, जो टाइलोसिस कहलाती हैं, वे **[NEET-II 2016]**
(1) वाहिकाओं की अवकाशिका से उत्पन्न होती हैं
(2) रसकाष्ठ को अभिलक्षित करती हैं
(3) वाहिकाओं में जाइलम मृदूतक कोशिकाओं की प्रसार होती है
(4) जाइलम वाहिकाओं से होकर रसारोहण से सम्बधित होती हैं

Q.56 संवहनी एधा सामान्यतः क्या बनाती है ? **[NEET-2017]**
(1) प्राथमिक पोषवाह (2) द्वितीयक जाइलम
(3) परित्वक (4) काग अस्तर

Q.57 निम्नलिखित में से कौन मृत कोशिकाओं का बना होता हैं ? **[NEET-2017]**
(1) स्थूल कोणोत्तक (2) काग
(3) पोषवाह (4) जाइलम मृदूतक

Q.58 अंतःकाष्ठ के संदर्भ में निम्नलिखित में गलत कथन चुनिए : **[NEET-2017]**

(1) यह अत्यन्त टिकाऊ होती है

(2) यह जल और खनिजों का चालन कुशलता से कर सकती है

(3) इसमें अत्यन्त लिग्निनयुक्त भित्ति वाले मृत तत्व होते हैं

(4) यह कार्बनिक यौगिक जमा हो जाते हैं

Q.59 घास की पत्ती में रन्ध्र कैसे होते हैं ? **[NEET-2018]**

(1) डंबलाकार (2) वृक्काकार

(3) आयताकार (4) ढ़ोलकाकार

Q.60 द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक ज़ाइलम और फ़्लोएम किससे उत्पन्न होते हैं ? **[NEET-2018]**

(1) शीर्षस्थ विभज्या (2) संवहन एधा

(3) कागजन (4) कक्षीय विभज्या

Q.61 कैस्पेरी पट्टियाँ कहाँ होती हैं ? **[NEET-2018]**

(1) बाह्यत्वचा (2) परिरम्भ

(3) वल्कुट (4) अन्तस्त्वचा

Q.62 वह पादप कौन-से हैं जिनमें द्वितीयक वृद्धि थोड़ी या बिल्कुल नहीं होती है - **[NEET-2018]**

(1) घास (2) पर्णपाती आवृतबीजी

(3) शंकुधारी (4) साइकैड्स

Q.63 अत्याधिक शुष्क मौसम में घास की पत्तियाँ अन्दर की ओर मुड़ जाती हैं। निम्नलिखित में से इसके सबसे उपयुक्त कारण का चयन कीजिए : **[NEET-2019]**

(1) वाहिकाओं में टायलोसिस

(2) रन्ध्रों का बन्द होना

(3) बुलीकार्म कोशिकाओं का शिथिल होना

(4) स्पंजी पर्णमध्योतक में वायु स्थानों का सिकुड़ना

Q.64 अनावृतबीजीयों के फ्लोयम में किसका अभाव होता है : **[NEET-2019]**

(1) चालनी नलिका और सहचर कोशिकाओं दोनों का

(2) एल्बुमिनीय कोशिकाओं और चालानी कोशिकाओं का

(3) केवल चालनी नलिकाओं का

(4) केवल सहचर कोशिकाओं का

Q.65 वृक्षों में वार्षिक वलयों के बनने के विषय में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही **नहीं** है ? **[NEET-2019]**

(1) शीतोष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों के वृक्षों में वार्षिक वलय सुस्पष्ट नहीं होती हैं

(2) वार्षिक वलय एक वर्ष में वसंत दारू और शरद दारू के उत्पन्न होने का एक संयोजन है

(3) एधा (कैम्बियम) की अंतरीय सक्रियता के कारण ऊतक के हल्के रंग और गहरे रंग के वलयों क्रमशः अग्रदारू और पश्चदारू का बनना

(4) कैम्बियम की सक्रियता, जलवायु में विभिन्नता पर निर्भर होती है

Q.66 द्विबीजपत्री मूल में संवहन ऐधा की उत्पत्ति होती है - **[NEET-2019]**

(1) फ्लोएम बंडलो के नीचे स्थित उत्तक और आदिदारू के ऊपर परिरम्भ ऊत्तक के भाग से

(2) वल्कुटीय क्षेत्र से

(3) अन्तस्चर्म तथा परिरम्भ के मध्य पेरन्काइमा से

(4) अन्तः पूलीय तथा अन्तरा पूलीय ऊतक की वलय से

Q.67 चराई के पश्चात् बढ़ती घास की क्षति का पुर्नजनन बहुतायत से होता है - **[NEET-2019]**

(1) पार्श्व विभज्योतक (2) शीर्षस्थ विभज्योतक

(3) अन्तर्वेशी विभज्योतक (4) द्वितीयक विभज्योतक

Q.68 गलत कथन को चुनिए – **[NEET-2020]**

(1) रसदारू जड़ से पत्ती तक जल के चालन में और खनिजों के चालन मे शामिल होती है।

(2) रसदारू सबसे भीतरी द्वितीयक दारू होता है और यह अपेक्षाकृत हल्के रंग की होती है।

(3) टैनिन, रेजिन, तैल आदि के जमा होने के कारण अंतः काष्ठ गहरे रंग की होती है।

(4) अंतः काष्ठ जल का चालन नहीं करती, परन्तु यांत्रिक सहायता प्रदान करती है।

Q.69 एक पादप की अनुप्रस्थ काट में निम्नलिखित शारीरिक लक्षण दर्शाये गये : **[NEET-2020]**

(a) अधिक संख्या में बिखरें हुए संवहन बंडल जो पूलाच्छाद से घिरे है।

(b) स्पष्ट बहुत मृदूतकीय भरण ऊतक

(c) संयुक्त और अवर्धी संवहन बंडल।

(d) पोषवाह मृदूतक का अभाव

इस पादप की श्रेणी और उसके भाग को पहचानिए।

(1) एकबीजपत्री जड़ (2) द्विबीजपत्री तना

(3) द्विबीजपत्री जड़ (4) एकबीजपत्री तना

Q.70 सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए। **[NEET-2021]**

	List-I		List-II
(a)	वातरंध्र	(i)	कागजन
(b)	कार्क कैम्बियम	(ii)	सुबेरिन निक्षेपण
(c)	द्वितीयक वल्कुट	(iii)	गैसों का आदान-प्रदान
(d)	कार्क	(iv)	काग-स्तर

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(2)	(iv)	(i)	(iii)	(ii)
(3)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(4)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)

Q.71 सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए। **[NEET-2021]**

	List-I		List-II
(a)	सक्रिय कोशिका विभाजन की क्षमता वाली कोशिकायें	(i)	संवहन ऊतक
(b)	एक ऊतक जिसमें सभी कोशिकायें संरचना और कार्य की दृष्टि से समान है	(ii)	विभज्योतक
(c)	विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं वाला ऊतक	(iii)	स्किलिरिड
(d)	अत्यधिक मोटी भित्ति एवं संकरी गुहिका वाली मृत कोशिकायें	(iv)	सरल ऊतक

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(iii)	(ii)	(iv)	(i)
(2)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
(3)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)
(4)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)

Q.72 निम्नलिखित में से सही युग्म को चुनिए। **[NEET-2021]**

(1)	बाह्यत्वचा को फाड़ने वाली शिथिल मृदु कोशिकायें जो छाल में लेंस के आकार की छिद्र बनाती है।	स्पंजी मृदूतक
(2)	घास की पत्तियों की बाह्यत्वचा में बड़ी रंगहीन रिक्त कोशिकायें	सहायक कोशिकायें
(3)	द्विबीजपत्री पत्तियों में संवहन बण्डल, मोटी भित्ति वाली बड़ी कोशिकाओं से घिरे होते है।	यौगिक ऊतक
(4)	मज्जा किरणों की कोशिकायें जो कैबियम वलय के भाग का निर्माण करती हैं	अंतरापूलीय कैबियम

Q.73 हाइड्रोकोलॉइड कैरागीन किससे प्राप्त किया जाता है ? **[NEET-2022]**

(1) फियोफाइसी एवं र्‌होडोफाइसी

(2) केवल र्‌होडोफाइसी

(3) केवल फियोफाइसी

(4) क्लोरोफाइसी एवं फियोफाइसी

Q.74 अंतः संवहनी एधा किनके मध्य होती है **[ReNEET-2022]**

(1) द्वितीयक जाइलम व द्वितीयक फ्लोएम

(2) प्राथमिक जायलम व प्राथमिक फ्लोएम

(3) पेरीसाइकिल तथा एण्डोडर्मिस दो संवहनी बण्डल

(4) दो संवहनी बण्डल

Q.75 नट्स की फलभित्ति सामान्यतः कौनसे ऊतको की बनी होती है ? **[ReNEET-2022]**

(1) स्कलेरिड्स (2) पैरेन्काइमा

(3) कॉलेन्काइमा (4) स्केरेन्काइमा

Q.76 पार्श्वीय मूलों तथा संवहन पूलों का प्रारम्भन, द्वितीय वृद्धि के दौरान कौनसी कोशिकाओं में होता है **[ReNEET-2022]**
(1) पेरीसाइकिल (2) एपिब्लेमा
(3) कॉर्टेक्स (4) एंडोडर्मिस

Q.77 नीचे दो कथन दिये गये है : एक निश्चयात्मक कथन A है और दूसरा कारण R है :
निश्चयात्मक कथन A : पश्चदारु में संकरी वाहिकाओं वाले थोड़े जाइलम तत्व होते है।
कारण R : सर्दियों में कैंबियम कम क्रियाशील होता है।
उपर्युक्त कथनों के विषय में, नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए : **[NEET-2023]**
(1) **A** असत्य है परंतु **R** सत्य है।
(2) **A** और **R** दोनो सत्य हैं और **R**, **A** की सही व्याख्या है।
(3) **A** और **R** दोनो सत्य हैं और **R**, **A** की सही व्याख्या नहीं है।
(4) **A** सत्य है परंतु **R** असत्य है।

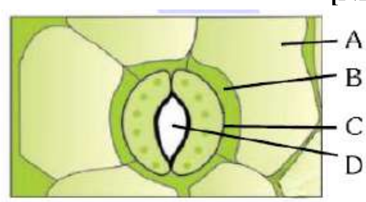
Q.78 नीचे दो कथन दिये गये हैं :
कथन I : मध्यादिदारुक और बाह्य आदिदारुक शब्द का उपयोग पादपों में द्वितीयक जाइलम की स्थिति का वर्णन करने के लिए किया जाता है।
कथन II : बाह्य आदिदारुक दशा सामान्यत : मूलतन्त्र का लक्षण है।
उपर्युक्त कथनों के विषय में, नीचे दिये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :द्द **[NEET-2023]**
(1) कथन–I गलत है परंतु कथन-II सत्य हैं।
(2) कथन-I और कथन-II दोनों सत्य है।
(3) कथन-I और कथन-II दोनों असत्य है।
(4) कथन–I सही है परंतु कथन-II असत्य हैं।

Q.79 सही कथनों को पहचानिए :
A. वातरन्ध्र लेंस के आकार के छिद्र होते हैं जो गैसों का आदान प्रदान करते हैं।
B. मौसम में प्रारम्भ में बनी छाल को कठोर छाल कहा जाता है।
C. छाल एक तकनीकी शब्द है जो संवहनी कैम्बीयम से बाहर के सभी ऊतकों के संदर्भ मे प्रयुक्त होता है।
D. छाल, परिचर्म और द्वितीयक फ्लोयम के संदर्भ में प्रयुक्त होता है।
E. कागजन मोटाई में एक परत की होती है।
नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए : **[NEET-2023]**
(1) केवल B और C (2) केवल B, C और E
(3) केवल A और D (4) केवल A, B और D

Q.80 आवर्धत्वक कोशिकाएँ बुलीफॉर्म सेल उत्तरदायी होती हैं : **[NEET-2024]**
(1) एकबीजपत्रियों (मोनोकोट्स) में वर्धित प्रकाश संश्लेषण के लिए
(2) शर्कराओं के भंडारण के लिए अधिक स्थान प्रदान करने के लिए
(3) एकबीजपत्रियों (मोनोकोट्स) में पत्तियों के अंदर की ओर मुड़ने के लिए।
(4) पादप को लवण तनाव से बचाने के लिए।

Q.81 पूर्णतः विकसित मृदूतकी कोशिकाओं से अंतरापूलीय कैम्बियम का बनना ____ का एक उदाहरण है। **[NEET-2024]**
(1) निर्विभेदन (2) परिपक्वन
(3) विभेदन (4) पुनर्विभेदन

Q.82 दिए गए चित्र में किस संघटक में पतली बाह्य भित्ति और अत्यधिक स्थूलित भीतरी भित्तियां होती है ? **[NEET-2024]**



(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.83 नीचे दो कथन दिए गए है:
कथन I : मृदूतक सजीव लेकिन श्लेषोतक मृत ऊतक है।
कथन II: जिम्नोस्पर्मस अनावृतबीजियों में दारु वाहिकाएं नहीं होती हैं लेकिन दारु वाहिकाओं की उपस्थिति एन्जियोस्पर्मस (आवृतबीजियों) की विशेषता है।
उपर्युक्त कथनों के आलोक में दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर को चुनिए : **[NEET-2024]**
(1) कथन I सही है परंतु कथन II गलत है।
(2) कथन I गलत है परंतु कथन II सत्य है।
(3) कथन I और कथन II दोनो सत्य है।
(4) कथन I और कथन II दोनों गलत है।

Q.84 एकबीजपत्री तने की संरचना के संदर्भ में गलत कथन को पहचानिए। **[NEET-2025]**

(1) संवहन पूल संयुक्त और बंद होते हैं।

(2) फ्लोएम मृदूतक (पैरेंकाइमा) अनुपस्थित होता है।

(3) अधस्त्वचा (हाइपोडर्मिस) मृदूतकी होती है।

(4) संवहन पूल (बंडल) बिखरे हुए होते हैं

Answer Key

EXERCISE -1

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	4	3	1	3	1	1	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2	1	1	1	1
Ques.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	2	1	1	2	3	3	1	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	1	2
Ques.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	1	1	4	1	4	1	4	1	1	2	4	2	2	2	2	1	3	1	1	2
Ques.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	1	3	1	3	3	1	3	1	3	3	4	1	4	2	1	4	3	1	1	4
Ques.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ans.	4	2	1	2	3	2	3	3	1	1	1	3	3	2	1	3	4	3	1	3
Ques.	101	102	103	104	105	106														
Ans.	2	4	3	4	2	3														

EXERCISE -2

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	4	3	4	4	1	3	2	1	2	2	2	4	1	2	4	2	2	3	4	4
Ques.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	3	1	2	2	2	2	4	4	1	2	4	1	4	4	3	2	1	4	4	1
Ques.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	1	1	2	4	3	1	3	3	2	3	4	4	1	1	1	2	4	1	3	2
Ques.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	2	1	4	2	2	1	1	2	2	1	1	1	4	2	4	1	2	3	3	4
Ques.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ans.	2	4	2	1	3	1	2	2	2	4	3	4	3	1	1	4	3	1	3	2
Ques.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ans.	1	2	2	1	3	3	4	2	3	4	2	3	3	2	1	2	4	4	4	3
Ques.	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Ans.	2	2	1	1	3	2	3	4	3	1	3	1	1	2	3	4	2	2	2	1
Ques.	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Ans.	1	2	3	2	1	1	3	3	2	4	2	2	4	4	1	3	3	1	2	3
Ques.	161	162	163	164	165	166	167	168												
Ans.	4	2	2	3	2	4	3	4												

EXERCISE -3

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	2	3	3	2	4	2	1	2	2	2	2	1	1	2	4	4	2	3	2	1
Ques.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	3	3	3	2	1	1	3	4	4	3	4	4	3	1	4	2	3	4	1	3
Ques.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	1	4	1	4	2	2	2	2	3	2	4	4	1	3	2	2	2	1	2
Ques.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	4	1	3	1	1	1	3	2	4	3	2	4	2	4	1	1	2	1	3	3
Ques.	81	82	83	84																
Ans.	1	3	2	3																

NOTES